The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.190
1868

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj190stut

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Vierzigster Band.

Jahrgang 1868.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

GEWERBE- UND HANDELS-VEREI

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertundneunzigster Band.

Jahrgang 1868.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

GEWERBE- UND HANDELS-VEREIN

Inhalt des hundertundneunzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Beitrag zur Frage über die richtige Beurtheilung des Nutzeffectes elektromagnetischer Motoren; von Dr. Victor Pierre, k. k. Professor am Wiener Polytechnicum. 1

II. Dynamometrischer Zaum von Kretz, Ingenieur der kaiserl. Tabak-Manufactur zu Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 13

III. Dampfkessel-Apparate, um das Aufwallen beim Sieden und das Eintreten des Wassers in den Dampfraum zu verhindern; von Chuwab in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 14

IV. Dampfkessel von D. Dupuis in Aachen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 15

V. Dampf-Absperrventil von Sellers und Comp. in Philadelphia. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 16

VI. Differential-Manometer mit zwei Flüssigkeiten; von Kretz, Ingenieur der kaiserl. Tabak-Manufactur in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 16

VII. Ueber Fortschritte der Hydrotechnik; von J. A. v. Wagner. Mit Abbildungen. 18

VIII. Smith's elastisches Rad für Eisenbahn-Fahrzeuge. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

IX. Differential-Laschenschraube von F. Tudor in Boston (Nordamerika). Mit Abbildungen auf Tab. I. 21

X. Haarwaschmaschine für Gerbereien; construirt von der Maschinenfabrik C. und Th. Möller zu Kupferhammer bei Brackwede (Westphalen). Mit einer Abbildung auf Tab. I. 22

XI. Verbesserte Schleudermaschine (Centrifuge) für Zuckerfabriken; von Gebr. Brissonneau und Bertholomey in Nantes. 23

XII. Schaumschlag für Zuckerfabriken, von Morelle jun. 25

XIII. Toselli's Verfahren, um Eis von bedeutender Dicke zu fabriciren. Mit Abbildungen auf Tab. I. 26

XIV. Ueber Boulanger's Sicherheitslampe für den Hausgebrauch und für technische Zwecke; Bericht von Clerget. Mit einer Abbildung. . . 27

Seite

XV. Ueber eine neue unterseeische Lampe; von Léauté und Denoyel. . 29

XVI. Ueber die Eigenschaft des Sauerstoffes, glühende Körper wieder zu entflammen; von Robinet. 30

XVII. Verfahren zur Fabrication von Stabeisen und Stahl mittelst Entkohlung des geschmolzenen Roheisens durch Natronsalpeter; von Henry Bessemer. Mit Abbildungen auf Tab. I. 32

XVIII. Notizen über die Fabrication von Zinn-, Kupfer- und Bleisalzen in England; von G. Lunge. Mit Abbildungen. 37

XIX. Ueber die Nachweisung von Chlor neben großen Mengen von Jod; von B. Dietzell. 41

XX. Die isopurpursauren Salze und ihre Anwendung in der Färberei; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. Polytechnicum in Wien. 49

XXI. Ueber die Farben-Reactionen des Anilins, des Pseudotoluidins und des Toluidins; von A Rosenstiehl. 57

XXII. Ueber die Bestandtheile und das Bleichen der Flachsfaser; von J. Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amiens. 62

XXIII. Mittheilungen über das neueste, in den meisten Kattundruckereien schon übliche Bleichverfahren für Baumwollgewebe; von Dr. Anton Spirk. Mit Abbildungen auf Tab. I. 66

XXIV. Einige Bemerkungen über die Verfahrungsweise mehrerer böhmischen Melassenbrennereien; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin. 69

Miscellen.

Ueber amerikanische Röhrenbrunnen. S. 72. Ueber den Phosphor- und Schwefelgehalt des englischen Roheisens. 73. Wismuthgewinnung im Joachimsthal. 73. Neue Silberimitation. 74. Leclerc's Verfahren zum Garmachen des Schwarzkupfers. 74. Production an Edelmetallen in Nordamerika. 75. Ueber die Bildung des Silbersuperoxydes durch Ozon; von Prof. F. Wöhler. 75. Jean's Verfahren zur Boraxfabrication. 75. Hargreave's Verfahren zur Soda- und Kalifabrication. 76. Die Dichloressigsäure als Aetzmittel. 76. Nürnberger Violett. 77. Ueber die Anwendung der Anilinfarben in der Lederfärberei; von Fr. Sueß. 77. Ueber den mit schwefligsaurem Kalk behandelten Aepfelwein (Cider); von Dr. Edward Stieren. 79. Petroleum in Rumänien. 80. Ueber Anfertigung eines sehr bindenden Steinkittes; von Prof. Böttger. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXV. Apparat für das Studium der Dampfmaschinen durch Messung der vom Dampfe an das Condensationswasser abgegebenen Wärmemenge; von de Mondésir, Oberingenieur der kaiserl. Tabakmanufactur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXVI Verbesserte Luftpumpe von E. S. Ritchie in Boston, Mass. Mit Abbildungen auf Tab. II. 82

Seite

XXVII. Bohrknarre von Coles in Birmingham. Mit Abbild. auf Tab. II. 84

XXVIII. Apparat zum Zählen der Spindelumläufe für Spinn- und Zwirnmaschinen; von Friedrich Jordan, Spinnereidirector in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. II. 85

XXIX. Ueber die verschiedenen Verfahrungsweisen zur Controlle des Dienstes der Nachtwächter im Allgemeinen und über einen neuen Control-Apparat für den gleichen Zweck; von J. Heilmann. Mit Abbild. auf Tab. II. 87

XXX. Ueber die Anfertigung der Richard'schen zinnernen Röhren zum Aufbewahren von Oelfarben, Parfümerien ꝛc.; Bericht von Tresca Mit Abbildungen. 94

XXXI. Ueber die gepanzerten Hinterladungsgeschütze der französischen Marine, welche neuerlich aus der Geschützgießerei zu Ruelle hervorgegangen sind. Mit Abbildungen. 98

XXXII. Gebläseform für Hohöfen, von C. B. Hodgett zu Corngreaves in Staffordshire. Mit Abbildungen auf Tab. II. 101

XXXIII. Puddelofen mit Wasserkuhlung, von Henderson Ross in Pittsburg (Vereinigte Staaten). Mit Abbildungen auf Tab. II. 102

XXXIV. Vergleichung des Bessemerprocesses mit dem Martin'schen Verfahren der Stahlerzeugung; von Prof. Kupelwieser. 104

XXXV. Verfahren zur Fabrication von Gußstahl und homogenem Stabeisen; von John Gjers zu Middlesborough (England). 110

XXXVI. Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes im Roheisen; von Dr. Wilh. Gintl. 113

XXXVII. Ueber galvanische Fällung des Eisens; von Dr. Carl Stammer. . 116

XXXVIII. Ueber die technische Darstellung von chemisch reinem Platin; von Dr. W. v. Schneider. 118

XXXIX. Verfahren zur Nachweisung eines Chlorgehaltes im Bromkalium; von Baudrimont. 120

XL. Ueber einige neue Eigenschaften des Paraffins und über die Paraffinbäder; von Prof. Dr. P. Bolley. 121

XLI. Ueber den Dynamit, einen neuen Sprengstoff; von Alfred Nobel. . 124

XLII. Ueber die Dextrinsorten des Handels; von Richard Forster. . . 133

XLIII. Ueber die Bestimmung der im Traubenmoste enthaltenen gesammten Säuremenge; von L. Pasteur. 139

XLIV. Untersuchung über die Beeinflussung der Alkoholgährung der Maische durch die Milchsäuregährung; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin. 141

XLV. Ueber die Fabrication der Wiener Hefe; von Payen. . . . 152

XLVI. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie des polytechnischen Institutes in Wien; von Dr. Julius Wiesner. Mit Abbildungen. 154

1) Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten. — 2) Untersuchung der neuen, zur Pariser Welt-Ausstellung (1867) gesendeten Stärkesorten; von J. Wiesner und Joseph Hübl.

Miscellen.

Anwendung comprimirter Luft zum Umrühren des Papierzeuges in der Bütte. S. 169. Ueber das Schweißen des Kupfers. 170. Cacaoöl als Schmiermittel bei Mineralwasser-Apparaten. 171. Ueber die Identität des Körpers in der Atmosphäre, welcher Jodkalium zersetzt, mit Ozon; von Th. Andrews. 171. Ueber Leuchtgas aus Petroleum-Rückständen. 172. Ueber Petroleumgas im Vergleich mit Steinkohlengas. 173. Wirkung des Straßenstaubes auf den Baumwuchs. 174. Ueber den Guano von Mexillones, von A. Bobierre. 174. Ueber die Entfernung der Düngstoffe in den Städten. 176.

Drittes Heft.

Seite

XLVII. Ueber Thompson's Straßen-Locomotive; Bericht von Prof. Archer. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 177

XLVIII. Speise-Apparat und Indicator für Dampfkessel: von A. Delanoue, Mechaniker in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. 180

XLIX. Metall-Manometer zur Messung des Dampfdruckes; von Ducomet, Civilingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 184

L. Cuthell's Expansionsschieber mit selbstthätiger Regulirung. Mit Abbild. auf Tab. III. 185

LI. Die Bremskuppelung von R. D. Napier in Birkenhead. Mit Abbild. auf Tab. III. 186

LII. Windkessel für Pumpen, von Hilton in Newbern (Vereinigte Staaten). Mit einer Abbildung auf Tab. III. 188

LIII. Der Rundstuhl von Tailbouis. Mit Abbildungen auf Tab. III . 189

LIV. Versuche über den Kraftbedarf der verschiedenen Maschinen zur Baumwoll-Spinnerei; von Theodor Brylinski. 190

LV. Der Canaleinlauf mit Wasserverschluß von F. Tison. Mit Abbildungen auf Tab. III. 194

LVI. Ueber eine Lampe zur Benutzung unter dem Wasser, von John Ward zu Port Glasgow. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 195

LVII. Die Fabrication der künstlichen Schleifsteine. Mit Abbild. auf Tab. III. 197

LVIII. Ueber ein gleichförmiges Draht-Maaß; von Latimer Clark. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 200

LIX. Taunton's Verfahren zur Fabrication von Flacheisen für die Anfertigung von Dampfkessel-Röhren. Mit Abbildungen auf Tab. III. , . . 202

LX. Ueber das Puddeln des Eisens; von C. W. Siemens in London. . 203

LXI. Ueber weitere Verbesserungen beim Richardson'schen Puddelprocesse; von B. Day. Mit Abbildungen auf Tab. III. 211

LXII. Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York. 214

Seite

LXIII. Vergleichende Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode; von Dr. H. Schwarz. 220

LXIV. Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes; von A. Renard. 229

LXV. Ueber ein neues Reagens zur Bestimmung der in Bicarbonaten und natürlichen Wässern gebunden enthaltenen Kohlensäure; von C. Lory. . 230

LXVI. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie des polytechnischen Institutes in Wien; von Prof. Dr. Julius Wiesner. (Schluß.) 233

3) Die mikroskopischen Kennzeichen mehrerer neuer Seidensorten; von J. Wiesner und Adolph Prasch. — 4) Die Verunreinigungen der Bierhefe; von Emil Osterfetzer.

LXVII. Ueber Horn- und Holzfärberei, nach Stubenrauch. 239

LXVIII. Ueber Opiumgewinnung in der Umgegend Berlins; von Dr. C. G. Harz. 243

Miscellen.

Detailhandel mit mechanischer Kraft. S. 248. Vergleichungen zwischen dem Betriebe auf englischen und continentalen Bahnen. 248. Ueber die Lamb'sche Strumpf-Strickmaschine. 249. Ueber ein Verfahren um die Leitungsfähigkeit der Blitzableiter zu controlliren; von H. de Parville. 249. Ueber den Entzündungspunkt verschiedener explosiver Stoffe; von Horsley. 250. Gruson'sche Hartguß-Blöcke zu Fortificationszwecken. 250. Ueber die Verwerthung der Rückstände von der amerikanischen Amalgamation; von G. H. Mann. 251. Kobaltbronze; von Prof. Dr. Rudolph Wagner. 252. Verwendung von Espartogras zur Papierfabrication in England. 252. Fabrication von Schießbaumwollenpapier zur Anfertigung der Patronen in England. 253. Ueber die Empfindlichkeit einiger im Handel vorkommenden weißen Malerfarben gegen Schwefelwasserstoff; von Prof. Dr. Oppel. 253. Verbesserte Darstellung von Anilingrün. 254. Darstellung des Alizarins und Purpurins aus dem Krapp, nach E. Leitenberger. 254. Das Glycerin als Ersatz des Kleisters für die Chassis beim Handdruck. 255. Ueber die Einwirkung des Wassers und verschiedener neutraler Salzlösungen auf Rohrzucker; von Dr. W. L. Clasen. 255.

Viertes Heft.

Seite

LXIX. Verbessertes Manometer zum Messen der Dampfspannung; von R. C. Blake in Cincinnati, Ohio. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 257

LXX. Direct wirkende Dampfpumpe von Maxwell und Cope in Cincinnati. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 258

LXXI. Die Leistung der Centrifugalpumpen von Gwynne und Comp. . 260

LXXII. Absperrventil von H. G. Morris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 264

LXXIII. Ueber die Geschwindigkeitsformel für Gewässer; von W. R. Kutter, Ingenieur in Bern. 265

LXXIV. Die Hobelmaschinen von W. Sellers und Comp. in Philadelphia. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 266

LXXV. Sweet's Mutterschlüssel. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 274

LXXVI. Verbesserung an Meßketten; von Sectionsingenieur J. v. Wagner. Mit Abbildungen. 274

LXXVII. Ueber den Kraftbedarf der Baumwoll-Spinnereimaschinen; von Gustav Dollfus. 275

Seite

LXXVIII. Nabe für Wagenräder. Mit Abbild. auf Tab. V. 279

LXXIX. Steinbohrmaschine von Tigler in Ruhrort. Mit Abbildungen auf Tab. V. 280

LXXX. Die chemische Industrie Staßfurt's; von F. Michels. . . . 282

LXXXI. Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. V. 291

LXXXII. Vergleichende Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode; von Dr. H. Schwarz. (Schluß.) 295

LXXXIII. Ueber die Darstellung des metallischen Urans; von Peligot. . 305

LXXXIV. Das Natrium in seiner Bedeutung für das Zündrequisitenwesen; von Dr. H Fleck, Professor der Chemie am kgl. Polytechnicum in Dresden. 306

LXXXV. Ueber einige Beizmittel, welche außer Thonerde und Eisen für die Krapp-Tafelfarben anwendbar sind, ferner über ein mit Chromoxyd darzustellendes Granatbraun; von Horaz Köchlin. 312

LXXXVI. Singer's Patent-Essig-Generator; beschrieben von Dr. M. Reimann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 314

LXXXVII. Ueber eiserne Transportfässer für Spiritus; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin. 321

LXXXVIII. Verfahren zur Fabrication eines animalisch-mineralischen Düngers; von Dr. Boucherie. 325

Miscellen.

Das Werder'sche Rückladungsgewehr vom technischen Standpunkt aus betrachtet. S. 337. Ueber Hoppe's Patentschloß; von Professor Oelschläger. 338. Röhren aus Schiefer. 338 Ueber ein Verfahren um die Explosion von schlagenden Wettern in den Kohlengruben zu verhüten; von Delaurier. 339. Ueber die Rolle der pulverisirten Kohks in Volta'schen Batterien von großem inneren Widerstande; von A. Gaiffe. 340. Darstellung schöner Zinndendriten; von Fr. Stolba. 340. Fluorkalium als Reagens auf Berlinerblau und gewöhnliche Gallustinte. 341. Ueber die Reinigung der Oxalsäure durch Sublimation für analytische Zwecke; von Fr. Stolba. 341. Künstliche Bildung der Oxalsäure. 342. Neues Lösungsmittel für Indigblau. 342. Neue Methode die Pergamente, die Deck- und Schlagblättchen der Goldschläger zu trocknen. 342. Ueber die Verfälschungen der Hausenblase; von L. Soubeiran. 343. Verfälschung der Schmierseife durch Stärkmehl; von Rousssin. 343. Ueber Klärung des Honigs; von Adelbert Geheeb in Geisa. 344.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXIX. Vorschlag einer Form der Dampfkessel-Böden, um dieselben widerstandsfähiger gegen äußeren oder inneren Druck herzustellen; von Carl Schultz (Firma: Gebrüder Schultz) in Mainz. Mit Abbildungen. . 345

XC. Ueber Joly's pneumatische Signalisirungs-Apparate für Eisenbahnzüge. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 348

XCI. Ramsbottom's Apparat um die Locomotiven-Tender während ununterbrochenen Laufes des Zuges mit Speisewasser zu füllen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 351

XCII. Erfahrungsresultate über Schalengußräder. 354

Seite

XCIII. Verschraubung für Bohrgestänge, von T. H. Tilley in London. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 358

XCIV. Zur Theorie der Turbinen; von de Pambour. 359

XCV. Getreideschälmaschine von Henkel und Seck in Frankfurt a. M. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 363

XCVI. Taschenuhren ohne Schlüssel, von Adolph Cohen in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 367

XCVII. Tiede's Compensations-Pendel; beschrieben von E. Leblanc. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 369

XCVIII. Ueber ein Verfahren, das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und des horizontalen Fortganges der (Luft-) Ballons zu bestimmen; von General Morin. 371

XCIX. Ueber ein neues Volta'sches Element; von F. Rey. 375

C. Eine Modification und Verbesserung der Meidinger'schen Elemente; von Dr. Pincus. 376

CI. Eine neue galvanische Kette, respective Batterie für Aerzte und Physiker; vom Kreisphysicus Dr. Pincus in Insterburg. 378

CII. Mit gepanzerten Krupp'schen Hinterladungs- und Armstrong'schen Vorderladungs-Geschützen bei neun Zoll Kaliberdurchmesser und sonst analogen Schußverhältnissen erlangte Schießresultate 384

CIII. Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York. (Schluß.) Mit Abbild. auf Tab. VI. . 388

CIV. Verfahren zur Gußstahlfabrication; von Franz Ellershausen in Ottawa, Canada. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 392

CV. Chemische Notizen; von Franz Reindel. 395

1. Ueber Renard's Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes. — 2. Verwendungen des löslichen Berlinerblau's. — 3. Ueber eine grüne Kupferfarbe.

CVI. Ueber eine eigenthümliche Veränderung, welche die Steinkohle beim Erhitzen erleidet; von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg. 398

CVII. Bemerkungen über die Methoden der Ausbeute-Bestimmung in Rübenzucker-Fabriken; von Dr. C. Stammer. 402

CVIII. Ueber ein neues und billiges Verfahren, ohne Anwendung von Farben verschiedene Metalle (wie Gold, Silber, Kupfer, Argentan, Messing, Tombak, Eisen, Zink) mit prachtvollen Lüsterfarben zu überziehen; von C. Puscher. 421

CIX. Brennapparat von Egrot in Paris. Mit einer Abbild. auf Tab. VI. 423

Miscellen.

Ueber Kesselstein und die Mittel zur Verhütung desselben. S. 424. Ueber die leichte Verquecksilberung des Eisens und deren praktische Verwerthung; von H. Reinsch. 425. Siegwart's neues Verfahren, Photographien in Glas zu ätzen; von Dr. Liesegang. 426. Der Isolator von Brooks in England. 427. Analyse eines aus Petroleumrückständen erzeugten Leuchtgases. 428. Ueber einen rothen Farbstoff aus Naphtalin, von Clavel. 428. Neue grüne Chromfarbe, Kaisergrün (vert impérial), von Casthelaz und Leune. 429. Wirkung des Corallins auf die menschliche Haut. 429. Verfahren, auf den aus Chinagras gewebten Stoffen, nachdem sie gefärbt sind, den ursprünglichen Glanz wieder zu erzeugen. 430. Nachweisung von Leinölfirniß. 430. Einfaches Verfahren, Packpapier in kürzester Zeit wasserdicht zu machen, nach Knecht-Senefelder. 430. Desinficirende Seife. 431. Ueber Glaswolle. 432. Das Insectenpulver in den Tropen. 432.

Sechstes Heft.

Seite

CX. Ueber eine Pumpe mit freiem Stempel; von Marquis de Montrichard. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 433

CXI. Direct wirkende Dampfpumpen, von H. Davey in London. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 437

CXII. Barth's elastische Riemenscheiben. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 438

CXIII. Hart's Brücken-Waagen auf den Londoner Docks. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 439

CXIV. Bentall's Apparat zur Controle und Beschränkung der Wasserabgabe aus Wasserleitungen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 440

CXV. Hydraulische oder Wasser-Uhr, von W. A. Gilbee. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 442

CXVI. Morison's Sicherheitslampe. Mit Abbild. auf Tab. VII. . . 443

CXVII. Ueber das Martin'sche Verfahren der Stahlerzeugung; von Ferdinand Kohn. 445

CXVIII. Ueber den Stahl-Schmelzofen für das Martin'sche Verfahren; von C. Schinz. 455

CXIX. Heaton's Stahlfrischproceß mit Anwendung von Natronsalpeter. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 465

CXX. Verfahren zum raschen Zerschlagen großer Gußeisen- und Stahlstücke; angewendet auf den Werken von Petin und Gaudet in Saint-Chamond 473

CXXI. Trockenapparat zur Bestimmung des Wassergehaltes bei Füllmasse, Syrup u. s. w.; von Dr. C. Stammer. Mit Abbild. auf Tab. VII. . . 474

CXXII. Erste Mittheilung über mein Verfahren der Reinigung der Rübensäfte; von L. Morgenstern, Apotheker in Bernburg (Anhalt). . . . 479

CXXIII. Ueber die Bildung von Salpetrigsäuregas während der Alkoholgährung des Rübensaftes; Bestimmung des im Rübensafte enthaltenen Ammoniaks; von J. Reiset. 481

CXXIV. Ueber die Zersetzung der salpetersauren Salze während der Gährung; von Th. Schlösing. 483

CXXV. Bemerkung über die Verunreinigungen der Bierhefe; von Dr. J. J. Pohl. 486

CXXVI. Die Verwerthung von Lederabfällen. 487

Miscellen.

H. Cochrane's Röhrenprobirvorrichtung. S. 492. Die Glasfäden-Erzeugnisse von de Brunfaut. 493. W. Thompson's Verfahren, gußeiserne Gegenstände mit schmiedeeisernen Gerippen zu versehen. 494. Ueber das Weißsieden von Messing und Kupfer; von Dr. Hiller. 494. Darstellung von feinzertheiltem Kupfer; von Fr. Stolba. 495. Verfahren zur Darstellung von Sauerstoffgas aus Schwefelsäure, von de Clomadeuc und Moret. 495. Das Sehen bei Lampenlicht. 495. Zerstörung der Photographien durch die Gegenwart unterschwefligsaurer Salze in den Cartonpapieren. 496. Zur Bestimmung des Erstarrungs- und Schmelzpunktes des Paraffins beim Handel damit. 497. Ueber Bestimmungen in Betreff der Entzündlichkeit der mineralischen Oele; von Jennesse. 498. Handelsnamen der flüchtigeren Destillationsproducte des Petroleums. 499. Anwendung des Holztheeres in der Färberei, nach Lefort. 499. Verfahren zum Reinigen gebrauchter Kleidungsstücke. 499. Ueber verbesserte Korkstöpsel, von H. Dufrené. 500. Namen- und Sachregister von Bd. CLXXXVII, CLXXXVIII, CLXXXIX und CXC des polytechn. Journals. 501.

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Neunzehntes Heft.

Inhalt.

Seite

I. Beitrag zur Frage über die richtige Beurtheilung des Nutzeffectes elektromagnetischer Motoren; von Dr. Victor Pierre, k. k. Professor am Wiener Polytechnicum. 1

II. Dynamometrischer Zaum von Kretz, Ingenieur der kaiserl. Tabak-Manufactur zu Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 13

III. Dampfkessel-Apparate, um das Aufwallen beim Sieden und das Eintreten des Wassers in den Dampfraum zu verhindern; von Chwab in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 14

IV. Dampfkessel von D. Dupuis in Aachen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 15

V. Dampf-Abiperrventil von Sellers und Comp. in Philadelphia. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 16

VI. Differential-Manometer mit zwei Flüssigkeiten; von Kretz, Ingenieur der kaiserl. Tabak-Manufactur in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 16

VII. Ueber Fortschritte der Hydrotechnik; von J. A. v. Wagner. Mit Abbildungen. 18

VIII. Smith's elastisches Rad für Eisenbahn-Fahrzeuge. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

IX. Differential-Laschenschraube von F. Tudor in Boston (Nordamerika). Mit Abbildungen auf Tab. I. 21

X. Haarwaschmaschine für Gerbereien; construirt von der Maschinenfabrik C. und Th. Möller zu Kupferhammer bei Brackwede (Westphalen). Mit einer Abbildung auf Tab. I. 22

XI. Verbesserte Schleudermaschine (Centrifuge) für Zuckerfabriken; von Gebr. Brissonneau und Bertholomey in Nantes. 23

XII. Schaumschlag für Zuckerfabriken, von Morelle jun. 25

XIII. Toselli's Verfahren, um Eis von bedeutender Dicke zu fabriciren. Mit Abbildungen auf Tab. I. 26

XIV. Ueber Boulanger's Sicherheitslampe für den Hausgebrauch und für technische Zwecke; Bericht von Clerget. Mit einer Abbildung. . . 27

XV. Ueber eine neue unterseeische Lampe; von Léauté und Denoyel. . 29

Seite

XVI. Ueber die Eigenschaft des Sauerstoffes, glühende Körper wieder zu entflammen; von Robinet. 30

XVII. Verfahren zur Fabrication von Stabeisen und Stahl mittelst Entkohlung des geschmolzenen Roheisens durch Natronsalpeter; von Henry Bessemer. Mit Abbildungen auf Tab. I. 32

XVIII. Notizen über die Fabrication von Zinn-, Kupfer- und Bleisalzen in England; von G. Lunge. Mit Abbildungen. 37

XIX. Ueber die Nachweisung von Chlor neben großen Mengen von Jod; von B. Dietzell. 41

XX. Die isopurpursauren Salze und ihre Anwendung in der Färberei; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. Polytechnicum in Wien. 49

XXI. Ueber die Farben-Reactionen des Anilins, des Pseudotoluidins und des Toluidins; von A. Rosenstiehl. 57

XXII. Ueber die Bestandtheile und das Bleichen der Flachsfaser; von J. Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amiens. 62

XXIII. Mittheilungen über das neueste, in den meisten Kattundruckereien schon übliche Bleichverfahren für Baumwollgewebe; von Dr. Anton Spirk. Mit Abbildungen auf Tab. I. 66

XXIV. Einige Bemerkungen über die Verfahrungsweise mehrerer böhmischen Melassenbrennereien; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin. 69

Miscellen.

Ueber amerikanische Röhrenbrunnen. S. 72. Ueber den Phosphor- und Schwefelgehalt des englischen Roheisens. 73. Wismuthgewinnung im Joachimsthal. 73. Neue Silberimitation. 74. Leclerc's Verfahren zum Garmachen des Schwarzkupfers. 74. Production an Edelmetallen in Nordamerika. 75. Ueber die Bildung des Silbersuperoxydes durch Ozon; von Prof. F. Wöhler. 75. Jean's Verfahren zur Boraxfabrication. 75. Hargreave's Verfahren zur Soda- und Kalifabrication. 76. Die Dichloressigsäure als Aetzmittel. 76. Nürnberger Violett. 77. Ueber die Anwendung der Anilinfarben in der Lederfärberei; von Fr. Sueß. 77. Ueber den mit schwefligsaurem Kalk behandelten Aepfelwein (Cider); von Dr. Edward Stieren. 79. Petroleum in Rumänien. 80. Ueber Anfertigung eines sehr bindenden Steinkittes; von Prof. Böttger. 80.

(Geschlossen den 30. September 1868.)

1.

Beitrag zur Frage über die richtige Beurtheilung des Nutzeffectes elektromagnetischer Motoren; von Dr. Victor Pierre, k. k. Professor am Wiener Polytechnicum.

In Bd. CLXXXVIII S. 345 (erstes Juniheft 1868) dieses Journales hat Prof. v. Waltenhofen einen Aufsatz „über die Berechnung der Nutzeffecte elektromagnetischer Motoren im Allgemeinen" veröffentlicht, der auf meine in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Abth. II, Märzheft 1868, veröffentlichte Untersuchung des Kravogl'schen Motors Bezug nimmt und mit der Bemerkung schließt, „daß die durch seinen Aufsatz angeregte Discussion nicht verfehlen wird der interessanten Frage wegen Bestimmung der Nutzeffecte (derartiger Motoren) einige Aufmerksamkeit zuzuwenden und in weiteren Kreisen ein richtiges Urtheil über Gegenwart und Zukunft des Elektromagnetismus als Triebkraft zu verbreiten."

Angesichts der sich so sehr widersprechenden und mitunter höchst ungenügenden Angaben über die Leistungen der genannten Maschinen scheint es in der That, daß eine solche Discussion nicht ohne praktisches Interesse seyn dürfte, um so mehr als die so weit auseinander gehenden Angaben verschiedener Quellen wahrscheinlich weniger in einer Unzuverlässigkeit der Versuchsdaten als vielmehr in den Grundsätzen ihre Erklärung finden dürften, nach welchen bei Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der untersuchten Motoren vorgegangen wurde. Diese Leistungsfähigkeit läßt sich von verschiedenem Standpunkte aus beurtheilen.

Man kann z. B. ausgehen von der Ansicht, daß durch den Strom einer geschlossenen Batterie von gegebener elektromotorischer Kraft bei gegebenem Gesammtleitungswiderstande und ruhendem Motor eine gewisse theoretische Arbeit verrichtet wird und kann diese Arbeit vergleichen mit jenem Antheile derselben, welcher beim Betriebe des Motors wirklich nutzbringend gemacht wird; oder man kann, weil während des Ganges der Maschine ein Theil dieser Arbeit durch die Wirkung des inducirten Gegenstromes compensirt wird, nur diejenige theoretische Arbeit der Vergleichung zu Grunde legen, welche der jedesmaligen, während der Be-

wegung des Motors auftretenden Stromstärke (dem effectiven Strome oder Arbeitsstrome nach v. Waltenhofen) entspricht — oder endlich mit Jacobi die wirklich beobachtete Arbeitsgröße mit dem theoretischen Arbeitsmaximum dieses effectiven Stromes vergleichen.

Ich habe bei meiner vorstehend citirten Untersuchung desselben Motors, welchen v. Waltenhofen in einer früheren Abhandlung (dieses Journal Bd. CLXXXIII S. 417) besprochen hat, aus Gründen, auf welche ich später noch zurückkommen werde, den ersten Weg eingeschlagen, während v. Waltenhofen sich für die zweite Auffassung entscheidet, wogegen sich nichts einwenden ließe, wenn anders die theoretische Arbeit des effectiven Stromes richtig berechnet wird.

v. Waltenhofen geht von dem bekannten Grundsatze aus, daß wenn in einem Schließungskreise vom Leitungswiderstande W ein elektrischer Strom von der Intensität S circulirt, derselbe eine Arbeit A repräsentirt, welche durch die Formel:

$$A = kS^2 W,$$

oder, wenn man berücksichtigt daß nach der Ohm'schen Formel

$$SW = E$$

das Maaß derjenigen elektromotorischen Kraft ist, welcher bei dem Widerstande W die Stromstärke S entspricht, durch:

$$A = kSE \qquad 1)$$

gegeben ist. Der Factor k ist eine von der Wahl der Einheiten für die Arbeit, Stromstärken und Leitungswiderstände abhängige Größe.[1]

Wenn der elektrische Strom derselben Batterie einen elektromagnetischen Motor in Bewegung setzt, so entstehen in Folge der auftretenden Induction Gegenströme, welche die Stromstärke von S auf S' herabdrücken. Nach v. Waltenhofen soll nun die theoretische Arbeit dieses effectiven oder Arbeitsstromes durch

$$A' = kS'E \qquad 2)$$

gegeben seyn, d. h. einfach dadurch erhalten werden, daß man in der Formel 1) statt der Stromintensität S, welche dem ruhenden Motor entspricht, jene Stromintensität S' substituirt, welche während des Ganges der Maschine zum Vorscheine kommt.

Ich habe in meiner Abhandlung die Richtigkeit der von v. Waltenhofen angewendeten Berechnungsweise der Arbeit des effectiven Stromes

---

[1] Legt man die Weber'schen Einheiten für die Stromstärke, Widerstände und Arbeit zu Grunde, so ist $k = 1$ zu setzen, daher für die Einheit der Stromstärke oder $S = 1$:

$$A = E$$

d. h. die in der Zeiteinheit verrichtete Arbeit durch dieselbe Zahl gegeben, wie die elektromotorische Kraft.

bestritten, und gefolgert, daß die auf den Ausdruck 2) bezogenen Nutzeffecte gegen die wahren auf diese Arbeit des effectiven Stromes bezogenen, zu klein seyen.

In seiner Eingangs citirten Abhandlung versucht nun v. Waltenhofen, an der Richtigkeit seiner Formel festhaltend, dieselbe ausführlich zu rechtfertigen, und gerade der in dieser Rechtfertigung eingehaltene Standpunkt, nämlich der Hinweis auf die Beziehung zwischen chemischer Action und erzeugter Arbeit läßt mir im Interesse einer richtigen Würdigung der Leistungen elektromagnetischer Motoren eine Discussion des Gegenstandes in dieser Richtung nicht ohne praktischen Werth erscheinen.

Das Raisonnement v. Waltenhofen's scheint mir folgendes zu seyn:

Von dem Batteriestrome, dessen Intensität S ist, wird ein Theil durch einen inducirten Gegenstrom von der Intensität G compensirt, bleibt also nur wirksam die Differenz $S - G = S'$ und dieser resultirenden Stromstärke (dem Arbeitsstrome) entspricht ein Zinkverbrauch Z', welcher unter sonst gleichen Umständen dem S' proportional ist, so daß

$$rZ' = S'$$

gesetzt werden kann. In der angewendeten Batterie (von der elektromotorischen Kraft E) entspricht dem Verbrauche einer Gewichtseinheit Zink die Entwickelung einer Wärmemenge ϑ, oder was auf dasselbe hinauskommt, eine Arbeit $\vartheta\mu = a$, somit entspricht dem Zinkverbrauche Z' die Arbeit

$$A' = aZ' = \frac{a}{r}S',$$

welche sonach, da a und r constante Größen sind, einfach der Intensität des Arbeitsstromes proportional ist.

Allein der zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in der Zeiteinheit erforderliche Zinkverbrauch ist, wie v. Waltenhofen selbst in seinen beiden Abhandlungen über den Gegenstand ausdrücklich betont, unter sonst gleichen Umständen von der elektromotorischen Kraft, unter welcher der Strom zu Stande kommt, abhängig. Jede Aenderung der im Stromkreise vorhandenen elektromotorischen Kraft, mag dieselbe herrühren wovon sie wolle, ändert die zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in der Zeiteinheit erforderliche Zinkmenge, da bei Beurtheilung des Zusammenhanges zwischen Arbeit und Materialverbrauch nicht einfach nur die Stromintensität, sondern auch die Größe der elektromotorischen Kraft, unter welcher diese Stromintensität zu Stande gekommen ist, maßgebend ist (wenn man dabei absieht davon, daß auch der Leitungswiderstand W während des Ganges des Motors nicht constant bleiben kann, sondern ebenfalls mit der von diesem verrichteten Arbeit variirt).

Es kann selbstverständlich an der Sache nicht das Mindeste ändern, wenn man zur Berechnung der einem gegebenen Strome äquivalenten Arbeit statt unmittelbar den früher angegebenen Ausdruck 1) zu benutzen, die dem Verbrauche einer Gewichtseinheit Zink entsprechende Wärmemenge der Rechnung zu Grunde legt. Auch diese ist nicht unter allen Umständen dieselbe, sondern ebenfalls von der im Stromkreise thätigen elektromotorischen Kraft abhängig, wie das eben nicht anders seyn kann, wenn Arbeit und Wärme äquivalent sind.

Wenn daher v. Waltenhofen in der Eingangs citirten Abhandlung findet, daß

$$k\eta = \zeta \vartheta_\mu$$

ist, wobei k derselbe Factor ist, welcher auch in den Formeln 1) und 2) erscheint, η die elektromotorische Kraft, ζ die Zinkconsumtion für die (Jacobi'sche) Stromintensität Eins, ϑ die dem Verbrauche einer Gewichtseinheit Zink entsprechende Wärmemenge und $\mu\vartheta$ die derselben äquivalente Arbeit bezeichnet, so ist zu berücksichtigen, daß ϑ eben mit η sich ändert, daher in dem von v. Waltenhofen gegebenen Ausdrucke für die Arbeit eines Stromes von der Intensität s

$$a = ns\zeta\vartheta_\mu$$

die Größe $\zeta\vartheta_\mu$ nur dann der elektromotorischen Kraft der angewendeten Batterie-Elemente proportional ist, wenn s die eben dieser elektromotorischen Kraft entsprechende Stromstärke bezeichnet, aber sofort nicht mehr, wenn s die Intensität des effectiven (oder Arbeits-) Stromes vorstellt, weil die bei arbeitendem Motor auftretende Stromstärke nicht mehr durch die elektromotorische Kraft der Batterie allein, sondern durch die Gesammtheit aller im Stromkreise vorhandenen elektromotorischen Kräfte bestimmt wird, daher bei arbeitendem Motor auch ϑ nicht den der elektromotorischen Kraft der Batterie bei ruhendem Motor entsprechenden Werth haben kann. Wenn v. Waltenhofen meint, der inducirte Gegenstrom compensire einfach nur einen Theil des Ruhestromes und könne auf die Wärmemenge (oder was auf dasselbe hinauskommt: auf die Größe der Arbeit), welche der Consumtion einer Gewichtseinheit Zink entspricht, keinen Einfluß haben, so ist dieß eben nicht richtig und im Widerspruche mit seinen eigenen Ausführungen, weil die in einem jeden Stromkreise erzeugte Wärmemenge bei gleicher Stromstärke, also bei gleichem Zinkverbrauche nicht constant, sondern von der im Stromkreise wirkenden elektromotorischen Kraft abhängig ist, und die Induction nicht einfach nur einen Theil des Batteriestromes

compensirt, sondern die im Stromkreise vorhandene elektromotorische Kraft ändert. Allerdings ändert sie nicht die elektromotorische Kraft eines Batterie-Elementes, wohl aber jene, welche die Stromstärke im Schließungskreise und den der Arbeitseinheit entsprechenden Zinkverbrauch in der Zeiteinheit bedingt.

v. Waltenhofen's Raisonnement wäre nur in dem Falle richtig, wenn die bei thätigem Motor erscheinende Stromintensität S' bloß die Folge einer Aenderung des Gesammtwiderstandes wäre, so daß man

$$S' = \frac{E}{W'}$$

hätte, in welchem Falle sich aus der Formel 1) sofort

$$A' = kS'^2 W \text{ oder}$$
$$A' = kS'E$$

ergeben würde. In diesem Falle bliebe allerdings die zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in der Zeiteinheit verbrauchte Materialmenge constant und wäre die der Stromintensität S' entsprechende theoretische Arbeit diesem Verbrauche proportional. Unter dieser Voraussetzung würde aber auch die zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in jedem Batterie-Elemente in der Zeiteinheit verbrauchte Zinkmenge dieselbe seyn wie bei ruhendem Motor. Es ist nämlich, wenn Z' dieser der Stromintensität S' entsprechende Zinkverbrauch ist,

$$S' = rZ'$$

wobei r ein constanter Factor ist, somit:

$$A' = krZ'E,$$

woraus sich für $A' = 1$

$$Z' = \frac{1}{krE}$$

ergibt. Bezeichnet ebenso Z den Zinkverbrauch in jeder Zelle bei ruhendem Motor, und S die entsprechende Stromstärke, so ist auch

$$S = rZ;$$

da nun $A = kSE = krZE$, so folgt, daß der einer Arbeitseinheit entsprechende Zinkverbrauch

$$Z = \frac{1}{krE}$$

d. h. derselbe wie bei bewegtem Motor ist.

Es würde sonach gerade das stattfinden, was v. Waltenhofen mit Recht bestreitet, nämlich der zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in der Zeiteinheit erforderliche Zinkverbrauch bei arbeitender Maschine wäre unabhängig von der Geschwindigkeit und Belastung des Motors, die v. Waltenhofen'sche

Formel für die theoretische Arbeit des effectiven (oder Arbeits-) Stromes würde daher einem pro Arbeitseinheit erforderlichen Materialverbrauche entsprechen, der beim Betriebe des Motors nicht stattfindet und überdieß constant, d. h. von der Geschwindigkeit und Belastung des Motors unabhängig wäre.

Zum Ueberflusse soll ferner noch bemerkt werden, daß aus der Formel v. Waltenhofen's für die Intensität S' des einer gegebenen theoretischen Arbeitsgröße A' entsprechenden effectiven Stromes der Werth:

$$S' = \frac{A'}{k\,E}$$

erhalten wird, somit weil k und nach v. Waltenhofen auch E constante Größen sind, jeder bestimmten, vom Motor verrichteten Arbeit nur ein einziger Werth der Intensität des effectiven (oder Arbeits-) Stromes entsprechen würde, was nicht möglich ist, weil die Arbeit A' durch das Product zweier Factoren, der Größe der bewegten Last nämlich und der Geschwindigkeit mit welcher sich dieselbe bewegt, gemessen wird, der letztere Factor aber auf die Intensität des inducirten Gegenstromes, somit auch auf jene des effectiven Stromes Einfluß nimmt.

Nach v. Waltenhofen würde also, sooft der Motor dieselbe Arbeit verrichtet, dieselbe Intensität des effectiven (oder Arbeits-) Stromes auftreten, diese Intensität somit von der Geschwindigkeit des Motors unabhängig seyn, was thatsächlich nicht der Fall ist.

Wenn der elektrische Strom einer gegebenen Batterie einen elektromagnetischen Motor in Bewegung setzt, nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit der Bewegung die Intensität des inducirten Gegenstromes zu, jene des effectiven Stromes und mit ihr der Zinkverbrauch pro Zeiteinheit ab. Die theoretische Arbeit, welche Null ist, wenn der Motor ruht und der im Stromkreise auftretende Strom das Maximum seiner Intensität hat, wächst mit zunehmender Geschwindigkeit der Bewegung bis zu einem gewissen Maximum, um bei fortwährend wachsender Geschwindigkeit wieder dem Grenzwerthe Null zuzustreben, welcher dann eintreten würde, wenn die resultirende Stromintensität $S - G = 0$ wird. Diesseits und jenseits desjenigen Werthes der Geschwindigkeit (und somit derjenigen Intensität des effectiven Stromes), welche dem Arbeitsmaximum entspricht, gehören zu gleichen numerischen Werthen der theoretischen Arbeit ungleiche Werthe der Geschwindigkeit des Motors, respective ungleiche Intensitäten des effectiven (oder Arbeits-) Stromes, somit auch

ungleiche Mengen des in der Zeiteinheit in der Batterie verbrauchten Materiales, woraus sofort auch folgt, daß demselben Materialverbrauche in der Zeiteinheit ungleiche Größen des theoretischen Effectes entsprechen, je nachdem die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Motor bewegt, größer oder kleiner ist als jene, welche dem Arbeitsmaximum entspricht.[2]

Wenn daher auch ganz und gar nichts dagegen einzuwenden ist, wenn Jemand bei Beurtheilung der thatsächlichen Leistungen eines elektromagnetischen Motors von dem bei arbeitender Maschine zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in jeder Zeiteinheit theoretisch erforderlichen Materialverbrauche ausgehen will, so muß doch gefordert werden, daß dieser Materialverbrauch aus einem Ausdrucke abgeleitet werde, welcher den Zusammenhang zwischen theoretischer Arbeit und jenem Verbrauche richtig darstellt; eine andere Frage ist es allerdings dann noch: ob es so leicht seyn dürfte, in jedem concreten Falle die zur wirklichen Durchführung der Rechnung erforderlichen Daten auch nur mit einiger Genauigkeit sicherstellen zu können.

Bedenken dieser Art waren es unter Anderem auch, welche mich bei meiner Untersuchung des Kravogl'schen Motors veranlaßten, nicht die theoretische Arbeit des jeweiligen effectiven (während des Ganges der Maschine auftretenden) Stromes der Vergleichung mit den thatsächlich beobachteten Leistungen zu Grunde zu legen.

Es haben zwar sowohl Holtzmann (Poggendorff's Annalen, Bd. XCI S. 260) als auch Jacobi das Problem: — die theoretische Arbeit eines elektrischen Stromes zu finden, welcher das Resultat einander gegenseitig bedingender elektromotorischer Kräfte ist, — unter der Voraussetzung, daß der Leitungswiderstand im Stromkreise constant bleibe, bereits gelöst, und ich hätte sonach die von ihnen aufgestellten und untereinander völlig übereinstimmenden Ausdrücke[3] für die Arbeit des während des Ganges des Motors auftretenden Stromes benutzen und damit die

---

[2] Es liegt darin nichts Paradoxes, insoferne die einer bestimmten chemischen Action entsprechende Wärmemenge nur zum Theile in Arbeit umgewandelt, zum anderen Theile im Stromkreise frei wird. Je größer die geleistete Arbeit ist, um so weniger freie Wärme tritt im Stromkreise auf und umgekehrt.

[3] Auf den ersten Blick scheinen zwar beide Formeln insofern verschieden zu seyn, als der Jacobi'sche Ausdruck:

$$A = C \,.\, S' \,(E - S' \,W)$$

die durch die Besonderheiten der Einrichtung des Motors bedingte Constante C enthält, während in der Formel von Holtzmann:

$$A = k S' \,(E - S' \,W)$$

nur der bereits mehrfach erwähnte, von der Wahl der Einheiten der Arbeit, Stromstärken und Leitungswiderstände, somit von der Construction des Motors un-

wirklichen Leistungen desselben vergleichen können. Oder ich hätte auch diese letzteren auf das Arbeitsmaximum, welches sich aus jenen Ausdrücken ergibt, beziehen können. Aber nicht bloß die Schwierigkeit, die zur numerischen Durchführung der Rechnung erforderlichen Daten mit nur einiger Genauigkeit erhalten zu können, so wie die Erwägung, daß mit der Größe der verrichteten Arbeit auch die Menge der im Stromkreise auftretenden freien Wärme, mit derselben aber auch der gesammte Leitungswiderstand veränderlich sey, ließen mich hiervon Umgang nehmen, sondern auch noch der Umstand, daß sowohl der Ausdruck für die dem jedesmaligen effectiven (Arbeits-)Strome äquivalente Arbeit, als auch der hieraus abgeleitete Ausdruck für das Arbeitsmaximum eine von der Einrichtung des Motors abhängige Constante enthalten, deren Ermittelung jedenfalls mit Schwierigkeiten verbunden war, deren Beseitigung mit den mir zu Gebote stehenden Mitteln geradezu unmöglich erschien. Es hat zwar vom theoretischen Standpunkte aus keine Schwierigkeit Ausdrücke abzuleiten, aus welchen die Jacobi'sche Constante C berechnet werden könnte. Denn abgesehen davon, daß der Ausdruck für die elektromotorische Kraft des inducirten Gegenstromes diese Constante enthält, dieselbe also durch Messung dieser elektromotorischen Kraft gefunden werden könnte, bietet auch noch die Thatsache, daß die bei arbeitendem Motor im gesammten Schließungskreise in jeder Zeiteinheit frei werdende Wärmemenge w die Differenz ist zwischen jener Wärmemenge, die in demselben Schließungskreise bei ruhendem Motor in der Zeiteinheit frei wird, und jener, welche der gesammten vom Motor verrichteten Arbeit äquivalent ist, ein Mittel zu diesem Zwecke. Bezeichnet nämlich α das Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit, so ist

$$w = \frac{1}{\alpha}(kSE - A')$$

somit:

$$A' = kSE - \alpha w$$

andererseits aber ist

$$A' = CS'(E - S'W)$$

---

abhängige Factor k vorkommt. Da aber die Holtzmann'sche Formel aus einer Gleichung $A = 2k\mu\omega S'$ abgeleitet wird, in welcher 2μ die mit der Winkelgeschwindigkeit ω bewegte Quantität des Magnetismus bezeichnet, kommt zu erwägen, daß die bei derselben Stromstärke S' bei verschieden construirten elektromagnetischen Motoren auftretende Größe von μ ebenfalls von der Einrichtung derselben abhängig ist, bei zwei verschiedenen Motoren also im Verhältnisse von $m:1$ stehen wird, so daß man allgemein $A = mk.2\mu\omega S'$ zu setzen hätte. Da nun $2\mu\omega$ die elektromotorische Kraft des Inductionsstromes mißt, hat man $S' = \frac{E - 2\mu\omega}{W}$ und sonach $A = mkS'(E - S'W)$, wobei mk eine von den Besonderheiten der Einrichtung des Motors bedingte Constante ist.

somit $$C = \frac{kSE - aw}{S'(E - S'W)} .$$

Es würde daher zur numerischen Bestimmung von C eine calorimetrische Messung von w nöthig seyn, welche, wenn sie einigermaßen verläßliche Resultate geben soll, nicht bloß umständlich, sondern auch schwierig ausführbar seyn dürfte. So viel mir bekannt ist, hat bisher nur Favre eine solche Messung wirklich mit Erfolg ausgeführt, und den Beweis geliefert, daß diese Art der Bestimmung von C immerhin möglich wäre. Aber die nach der einen oder anderen Methode berechneten Werthe dürften trotz aller auf die Messungen verwendeten Mühe und Sorgfalt wohl kaum Anspruch auf große Genauigkeit machen können, und ich habe es daher bei meiner Untersuchung der Leistungen des Kravogl'schen Motors für das Beste gehalten, die unmittelbar beobachteten mechanischen Effecte mit dem Arbeitsäquivalente des gegebenen Stromsystemes für den Ruhezustand des Motors zu vergleichen. Die von mir als Nutzeffect bezeichnete Größe N ist sonach, wenn man die durch den Versuch gefundene Arbeit mit T bezeichnet, gegeben durch:

$$N = \frac{T}{kSE} .$$

Würde man statt des Arbeitsäquivalentes kSE das Jacobi'sche theoretische Arbeitsmaximum, welches der effectiven Stromstärke

$$S' = {}^1/_2 S$$

entspricht, und durch

$$M = \frac{C}{4} SE$$

gegeben ist, der Schätzung der Nutzeffecte zu Grunde legen, so ergäbe sich für den so genommenen Nutzeffect der Werth:

$$N' = \frac{4}{C} \frac{T}{SE} ,$$

woraus $$N : N' = C : 4k^*$$ folgt, d. h.
die nach meiner Weise für verschiedene Geschwindigkeiten eines bestimmten Motors berechneten Nutzeffecte stehen zu den auf das theoretische Arbeitsmaximum des effectiven Stromes bezogenen in einem constanten Verhältnisse, und sind daher die einen aus den anderen leicht abzuleiten, sobald für den gegebenen Motor die Constante C ermittelt ist. Außerdem aber stehen

---

* Es mag nebenbei bemerkt werden, daß der numerische Werth von C ebenfalls von der Wahl der Einheiten der Stromstärken, elektromotorischen Kräfte und Leitungswiderstände abhängt, somit die Größe k in sich schließt, doch ist dieß für das Weitere von keinem Belange, da es das Verhältniß von $N : N'$ nicht ändert.

bei demselben Motor die nach meiner Methode berechneten Nutzeffecte untereinander in demselben Verhältnisse wie jene, welche sich auf das Arbeitsmaximum des effectiven Stromes beziehen und geben daher, wenn man sie graphisch darstellt, dasselbe Bild für den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit des Motors und Nutzeffect, welches sich aus den letzteren ergeben würde.

Man geht bei der von mir angewendeten Berechnungsweise von der Vorstellung aus, daß die theoretische Arbeit einer Batterie von gegebener elektromotorischer Kraft bei gegebenem Leitungswiderstande gewissermaßen der Fond ist, aus welchem alle während des Betriebes eines elektromagnetischen Motors zu leistenden Arbeiten bestritten werden, die wirkliche Leistung des Motors aber um so größer sey, je mehr von diesem Fonde auf die thatsächlich gemessene (nutzbare) Arbeit entfällt. Was aber die Betriebskosten anbelangt, so ist zu berücksichtigen, daß dieselben durch das Verhältniß der Größe des Materialverbrauches zur Größe der wirklich nutzbaren Arbeit oder mit anderen Worten durch den auf jede Einheit dieser letzteren entfallenden Materialverbrauch bestimmt werden. Es ist daher die Frage: was kostet jede Einheit der nutzbaren Arbeit des Motors? zunächst maaßgebend.

Ist T die in der Zeiteinheit bei der Intensität S' des effectiven Stromes verrichtete nutzbare Arbeit des Motors, so ist die zur Erzeugung einer Arbeitseinheit in jedem Batterie-Elemente aufgewendete Zinkmenge

$$Z = \frac{S'}{r\,T}$$

ein Maaß zur Beurtheilung des Kostenaufwandes, derselbe ist sonach der jedesmaligen effectiven Stromstärke direct, und der bei dieser Stromstärke beobachteten Größe der wirklich gemessenen Arbeit verkehrt proportional.

Setzt man in der obigen Gleichung für S' jene Werthe ein, welche aus der Gleichung:

$$A' = CS'(E - S'W)$$

sich ergeben, und zugleich $T = pA'$, d. h. vergleicht man die Größe der wirklichen (nutzbaren) Arbeit des Motors mit derjenigen theoretischen Arbeit, welche der Stromintensität S' unter den gegebenen Bedingungen entspricht, so erhält man

$$Z = \frac{E \pm \sqrt{E^2 - \frac{4}{Cp}\,TW}}{2r\,TW} \quad *$$

* Das obere Zeichen + gilt für kleinere, das untere — für größere Geschwindigkeiten als jene, welche dem Arbeitsmaximum entspricht.

d. h. gleiche Größen der verrichteten Arbeit T verursachen ungleichen Kostenaufwand, und zwar ist dieser Aufwand größer, wenn der Motor mit einer Geschwindigkeit arbeitet, welche kleiner ist als jene, für welche die theoretische Arbeit ein Maximum wird, und kleiner im umgekehrten Falle, und es ist ersichtlich, daß überdieß bei Motoren, welche nach verschiedenem Principe construirt sind, der Kostenaufwand für die Arbeitseinheit auch noch von der durch die Einrichtung des Motors bedingten Constante C abhängt.

Man sieht auch sofort ein, daß vom Gesichtspunkte der Kostenersparniß es vortheilhafter ist einen elektromagnetischen Motor nur mit solchen Geschwindigkeiten arbeiten zu lassen, welche jene, der das theoretische Arbeitsmaximum zukommt, übersteigen, oder daß die Anwendung elektromagnetischer Motoren zur Erzeugung großer Geschwindigkeiten bei geringem Widerstande ökonomisch vortheilhafter ist als die Bewegung großer Lasten mit geringer Geschwindigkeit, und daß man bei der Vergleichung zweier oder mehrerer solcher Maschinen in Beziehung auf die Betriebskosten sehr zu berücksichtigen haben wird, ob die Motoren mit Rücksicht auf obige Bemerkungen unter gleichen Bedingungen arbeiten oder nicht, und daß selbst bei einem und demselben Motor gleiche nutzbare Arbeit ungleiche Betriebskosten im Gefolge hat.

Nimmt man den Nutzeffect in dem Sinne, daß man darunter das Verhältniß der wirklich geleisteten (nutzbaren) Arbeit zu der theoretischen (gesammten) Arbeit des effectiven Stromes versteht, so gewinnt man dadurch allerdings eine richtige Vorstellung von den durch die Widerstände im Bewegungsorganismus und die sonstigen Unvollkommenheiten der mechanischen Ausführung bedingten Arbeitsverlusten, aber keinerlei Anhaltspunkte zur Beurtheilung des relativen Werthes der Principien nach welchen verschiedenartige Motoren construirt sind, so lange man nicht zu ermitteln im Stande ist, wie viel von jenen Verlusten auf Rechnung der Mängel in der Ausführung und wie viel auf Rechnung des Principes selbst kommt. So ist es z. B. kaum zweifelhaft, daß der von mir und von v. Waltenhofen untersuchte Motor Kravogl's weniger leistet, als er dem seiner Construction zu Grunde liegenden Principe nach zu leisten fähig wäre, und daß man diesem Principe Unrecht thun würde, wenn man seinen Werth bloß nach den an einem noch unvollkommenen und mancher Verbesserung fähigen Modelle beobachteten Effecten beurtheilen würde.

Zur Vergleichung der relativen Werthe der Principien, nach welchen verschiedene Motoren construirt sind, scheint es in der That das Zweckmäßigste zu seyn, das theoretische Arbeitsmaximum welches bei jedem derselben erhalten werden kann, und den Zinkverbrauch für jede Arbeitseinheit dieses Maximums zum Ausgangspunkte zu nehmen. Ist nämlich Z der Zinkverbrauch in der Zeiteinheit beim Arbeitsmaximum μ, so ergibt sich:

$$\frac{Z}{\mu} = \frac{2}{rCE} = \zeta ,$$

also bei Anwendung derselben Batterie an zwei verschieden construirten Motoren:

$$\zeta : \zeta' = C' : C .$$

Man darf indessen nicht übersehen, daß ein größerer oder geringerer Theil dieser Arbeit nicht bloß dadurch für den eigentlich nutzbringenden Effect verloren geht, daß die im Mechanismus des Motors gelegenen Bewegungshindernisse überwunden werden müssen, sondern auch Unvollkommenheit der Leitung an den Contactstellen, remanenter Magnetismus der Eisenkerne, Stromtheilungen u. dergl. jenen Effect mehr oder weniger beeinträchtigen, und daß der Einfluß der bei der sorgfältigsten Ausführung unvermeidlichen Unvollkommenheiten der bezeichneten Art bei einem Constructionsprincipe größer, bei einem anderen kleiner seyn kann, und dadurch der Vortheil, der in einem größeren Werthe von C gelegen ist, ganz oder theilweise wieder aufgewogen werden kann. Deßhalb schien es mir als das Zweckmäßigste, das Verhältniß der Größe des wirklich erzielten Effectes zu der Größe des durch die Batterie gegebenen Arbeitsfondes überhaupt als Maaßstab der Leistungsfähigkeit eines elektromagnetischen Motors anzusehen. Die Betriebskosten sind sodann proportional der Größe: $\frac{S'}{NSE}$ oder bei Anwendung derselben Batterie auf verschieden construirte Motoren der Größe: $\frac{S'}{NS}$.

II.

Dynamometrischer Zaum von Kretz, Ingenieur der kaiserl. Tabak-Manufactur zu Paris.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t XXXVIII p. 469; Juni 1868.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Für die Untersuchung von Dampfmaschinen lieferte Kretz auf die vorjährige Welt-Ausstellung zu Paris einen dynamometrischen Zaum.

Sein Apparat, welcher in Fig. 7 dargestellt ist, besteht aus einem ringförmigen eisernen Bande von beiläufig 5 Millimeter Dicke; dasselbe ist aus einer Reihe von Lamellen mittelst Bolzen in der Art zusammengesetzt, daß man den Durchmesser des Bandes je nach der Größe der Welle oder der Rolle, über welche der Zaum gelegt werden soll, nach Belieben vermehren oder vermindern kann. Zwischen dem ringförmigen Bande und der Versuchswelle sind Holzblöcke eingesetzt, welche, um das Schmieren während des Versuches zu erleichtern, mit Rinnen versehen sind. An einem seiner Enden ist das Metallband mit Ansätzen versehen, zwischen welchen eine Schraube mit den zugehörigen Organen angebracht ist, um die Holzblöcke mehr oder weniger gegen die Versuchswelle andrücken zu können. An der diametral gegenüber befindlichen Stelle ist der Hebelarm des Zaumes angebracht; letzterer ist mit einer Waagschale versehen, um nach Belieben während des Versuches belastet werden zu können.

Der hier dargestellte Apparat ist an einer kreisförmigen Platte angebracht, welche gestattet die Tara exact zu bestimmen. Die kreisförmige Platte ist in ihrer Mitte mit zwei Messerschneiden versehen, auf welchen sie ruht; durch vier Muffe oder Gegengewichte, welche um 90 Grad gegenseitig von einander abstehen, ist man im Stande diese Art von Waage mehr oder weniger empfindlich zu machen.

Der beschriebene Apparat ist für kleine Dampfmaschinen construirt worden, nämlich für solche von 5 bis 10 Pferdekräften.

III.

Dampfkessel-Apparate, um das Aufwallen beim Sieden und das Eintreten des Wassers in den Dampfraum zu verhindern; von Chuwab in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 465; Juni 1868.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Von den Herren Chuwab (67, rue du Faubourg Saint-Denis in Paris) befand sich in der großen Maschinengallerie der vorjährigen Welt-Ausstellung ein Muster ihrer Apparate, welche den Zweck haben, das Mitreißen von Wasser in Bläschenform in dem Dampfraum eines Dampfkessels zu unterdrücken. In Fig. 8 ist der Apparat in isometrischer Projection und zwar in $^1/_{10}$ der natürlichen Größe so dargestellt, wie derselbe in den Dampfraum eines horizontal liegenden Dampfkessels versetzt wird. Der Apparat besteht einfach aus einem in vielen Windungen um ein Querstück gerollten Metalldraht, welches Stück an einem seiner Enden mit einem angeschraubten Boden versehen, mit dem anderen in das Dampfleitungsrohr eindringt. Die einzelnen Windungen sind in Intervallen von $^1/_4$ bis $^1/_5$ Millimeter angebracht; die Summe aller dieser verschiedenen Zwischenräume ist nahezu dem freien Querschnitte des Dampfleitungsrohres gleich, um eine nachtheilige Verengerung zu vermeiden. Der aus dem Dampferzeuger tretende Dampf wird beim Durchstreifen der Spiralen die mitgeführten Wasser-Bläschen oder Kügelchen hier absetzen, und das Wasser fällt dann in den Dampfkessel zurück. [1] Die Länge des um das Querstück gewundenen Metalldrahtes beträgt beiläufig 30 Meter.

Der Apparat kann sehr einfach in folgender Weise construirt werden. Zwei Metallscheiben sind durch Stäbe unter sich vereinigt, auf welchen ein Schraubengang sich befindet, der zur Aufnahme des Drahtes bestimmt ist, und wobei auf die Entfernung der Spiralen Rücksicht zu nehmen ist.

Der Ankaufspreis des Apparates kann bei einem Durchmesser der

[1] Das Princip, auf welchem die Wirksamkeit dieser Vorrichtung beruht, ist wohl kein anderes als das bei dem Apparate von Luques (polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 533); jedoch scheint dabei der Zweck in einfacherer Weise erreicht zu werden wie bei letzterem. Der Refer.

Dampfleitung von 10 Centimeter kaum 100 Francs betragen. Drei solche Apparate sind in der Waagenfabrik von Chevallier, Cheylus und Comp. in Grenelle bei Paris bereits eingerichtet.

IV.

Dampfkessel von D. Dupuis in Aachen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1868, S. 35.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei allen bis jetzt ausgeführten Dampfkesseln mit Siederöhren befinden sich die letzteren direct hinter dem Roste; da sich nun auch der Kesselstein hauptsächlich in der Nähe der dem Feuer zugewendeten Röhrenwand absetzt, so sind die Rohre der zerstörenden Wirkung der Flamme preisgegeben, wodurch trotz häufiger und sorgfältiger Reinigung nicht allein die schwierigsten Reparaturen erforderlich werden, sondern auch Explosionen entstehen können.

Die patentirte Verbesserung von D. Dupuis soll diese Unzuträglichkeiten beseitigen; sie erleichtert die Ausführung der Kessel, gewährt Ersparnisse im Brennmaterialverbrauche und erfordert wenig Platz.

Die eine Kesselanordnung ist in Fig. 1 im Längendurchschnitt abgebildet. In die Mitte eines gewöhnlichen cylindrischen Kessels A ist ein verticaler Röhrenkessel B eingesetzt; der Rost liegt vorn unter dem cylindrischen Kessel. Die Flamme theilt sich über dem Rost; sie läuft in zwei seitlichen Canälen bis an das hintere Ende des Kessels; hier senkt sie sich, geht unter dem Kessel zurück bis zu den Röhren a, durchstreicht dieselben und zieht durch die Rauchkammer D nach dem Schornstein ab.

Die zweite Kesselconstruction des Erfinders ist in Figur 2 im Längenschnitt dargestellt, in Fig. 3 im Horizontalschnitt über dem Roste und in Fig. 4 im Querschnitt durch den Rost. Der verticale Röhrenkessel B liegt hier am Ende des horizontalen cylindrischen Kessels A; letzterer ist mit innerer Feuerung versehen. Die Verbrennungsgase gehen von dem Roste F durch das innere Zugrohr A' theilen sich am Ende des Kessels, laufen in zwei seitlichen Canälen c, c' nach vorn und unter dem Kessel zurück, und steigen durch die Siederohre a in die Rauchkammer D, von wo sie in den Schornstein gelangen.

V.

Dampf-Absperrventil von Sellers und Comp. in Philadelphia.

Nach dem Engineer, Juli 1868, S. 87.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die genannte Firma versieht ihre Dampfmaschinen mit verbesserten Anlaßventilen, welche besonders bei hoher Dampfspannung den großen Vortheil leichter Handhabung bieten.

Aus Fig. 12, welche einen solchen Apparat im Durchschnitt darstellt, ist ersichtlich, daß sich die Verbesserung besonders auf den eigentlichen Ventilkörper bezieht. Derselbe besteht aus einem unteren hohlen Hauptventil, dessen oberer Theil einem an der Ventilstange befestigten kleinen Ventilchen zum Sitz dient. Die beiden kleinen Löcher dieses Sitzes werden von dem Ventilchen bedeckt. Bewegt man vermittelst des Handhebels den Ventilstift, so hebt sich mit ihm das kleine Ventilchen etwa $\frac{1}{4}$ Zoll, bis die untere Mutter an dem Boden des großen Ventiles anstößt; die beiden jetzt freiliegenden Löcher bieten dem Dampf den Durchgang bis in den Schieberkasten, es stellt sich hierdurch eine Ausgleichung des Druckes oberhalb und unterhalb des Ventiles her und dasselbe kann nun mit Leichtigkeit ganz geöffnet werden. G. M.

VI.

Differential-Manometer mit zwei Flüssigkeiten; von Kretz, Ingenieur der kaiserl. Tabak-Manufactur in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 467; Juni 1868.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Auf der vorjährigen Welt-Ausstellung zu Paris befand sich ein Instrument von Kretz, welches den Zweck hat, den Druckunterschied in verschiedenen Medien zu messen, in den Fällen wo das gewöhnliche Manometer nicht empfindlich genug ist.

Das Instrument besteht aus zwei Glasballons A, B (Fig. 21), welche mittelst Kautschukpfropfen mit Glasröhren in Verbindung stehen, die unter sich mittelst einer Kautschukröhre zu einem communicirenden

Paare vereinigt sind. Der Tubulus des Ballons A ist mittelst einer Röhre mit der Atmosphäre, jener des Ballons B ist mittelst einer Röhrenleitung mit dem Medium in Communication gesetzt, dessen Druck bestimmt werden soll.

Bis zu einer gewissen Höhe ist der Apparat mit roth gefärbtem gewässertem Weingeiste und mit Terpenthinöl gefüllt; diese beiden Flüssigkeiten werden schon etwa 24 Stunden vorher in den Apparat gebracht, so daß sie einen gewissen Sättigungspunkt annehmen und die Trennungsstelle ihrer Säulen eine gut markirte Ebene repräsentirt. Ist der Apparat in Ruhe, und der Gleichgewichtszustand hergestellt, so müssen sich die Höhen der beiden Flüssigkeiten zu einander verhalten, wie ihre Dichten umgekehrt.

Setzt man den Ballon B mit dem Medium in Verbindung, dessen Druck bestimmt werden soll, z. B. mit der Rauchkammer eines Kamines, so wird der Gleichgewichtszustand aufgehoben; das Niveau der Flüssigkeit im Ballon B erhebt sich so weit, bis der Druck der Luft in dem Kamine vermehrt um das Gewicht der emporgestiegenen Flüssigkeitssäule gleich ist dem atmosphärischen Drucke, welcher unmittelbar gegen die Oberfläche der Flüssigkeit im Ballon A einwirkt. Bei dieser Bewegung wird ein Molecül M eine desto größere Höhe durchlaufen, je größer das Verhältniß der Durchmesser der bezüglichen Ballons zu jenem der Röhren ist, mittelst welcher jene verbunden sind; durch dieses Verhältniß ist die Empfindlichkeit des Apparates vorzugsweise bestimmt. [5] Bei dem von Kretz ausgestellten Instrumente wird eine Druckdifferenz von 1 Millimeter Wassersäule repräsentirt durch eine Versetzung des Molecüles M (Fig. 21) um 25 Millimeter. Dieses Molecül M ist präcis die Trennungsebene beider Flüssigkeiten.

Man kann auch ein ähnliches Instrument construiren mit einer Flüssigkeit und einem Schwimmer, jedoch würde in diesem Falle unter Anderem durch die Reibung der Gang des Apparates beeinflußt und die Empfindlichkeit jedenfalls geringer werden. Letztere kann man übrigens bei dem vorliegenden Apparate so weit steigern, als man will; jedoch gibt es auch hier eine praktische Grenze, die nicht überschritten werden darf, wenn der Gang des Instrumentes nicht träge werden soll, da in solchen Fällen eine längere Zeit erforderlich ist, bis der Gleichgewichtszustand sich herstellt.

---

5 Auch bei dem vorliegenden Apparate hängt die Empfindlichkeit ebenso wie bei dem Differential-Anemometer von Ramsbottom (polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXX S. 334) von dem Unterschiede der Dichten der beiden Flüssigkeiten, welche in den Röhren enthalten sind, ab. Der Refer.

Mittelst einer auf empirischem Wege hergestellten Scale, die sodann auf der Rückseite der Röhren angebracht wird, kann man jede Druckveränderung gegen die beiden Niveaux in A und B an dem Instrumente ablesen. Der ganze Apparat hat eine Höhe von 60 Centimeter; jeder der beiden cylindrischen Ballons A und B hat einen Durchmesser von 10 Centimeter; der innere Durchmesser der beiden Verbindungsröhren beträgt 15 Millimeter.

VII.

Ueber Fortschritte der Hydrotechnik; von J. A. v. Wagner.

Aus dem Oberlausitzer Gewerbeblatt, 1868, Nr. 17.

Mit Abbildungen.

II. *

In der Baupraxis ist von jeher die Erhaltung fester Ufer und einer normalen Lage der Sohle eines natürlichen Wasserlaufes der Gegenstand vieler Befestigungs-Versuche gewesen. Außer den in Cement gemauerten Ufern hat sich jedoch die Mehrzahl der hierzu dienenden Mittel nicht als zuverlässig bewährt. Die beste Vernätherung auf Böschungen, sogar Abpflasterungen ꝛc. bleiben der Zerstörung ausgesetzt, sobald die Sohle an einzelnen Stellen sich vertiefte und dadurch die Ufer unterwaschen wurden. Im Großherzogthum Baden, woselbst die meisten Flüsse in rationellster Weise regulirt worden sind, hat man daher das Hauptaugenmerk mehr auf die Befestigung der Sohle und weniger auf die der Böschungen gerichtet, indem man richtig von der Ansicht ausgieng, daß, wenn die normale Sohllage erhalten wird, die Ufer von selbst wenig oder gar nicht werden angegriffen werden. Diese Fixirung der Sohle geschieht in Baden auf die Weise, daß in einem Fluß (Fig. 1) von Zeit zu Zeit Querschwellen (A) aus trockenem Bruchsteinmauerwerk eingebaut werden, wie eine solche in Fig. 2 im Querprofile dargestellt ist. Diese Schwellen werden beiderseitig etwas (circa 2 Fuß) in die Böschung eingelassen. In Baden sind die Querschwellen meistens 50 Fuß von einander entfernt; jede derselben ist 12 Fuß breit und 3 Fuß tief eingelassen. Bei starken Gefällen hat man (Fig. 3) an die Schwelle

---

* Fortsetzung von Bd. CLXXXIX S. 451.

Fig. 1.

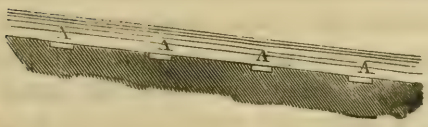


Fig. 2.

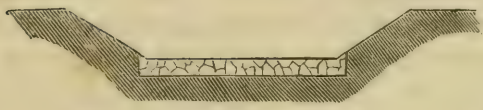
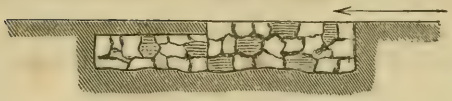


Fig. 3.



außerdem noch eine Art Widerlagsschwelle angebaut, welche ebenso breit, aber 1 Fuß weniger hoch ist. Dem Bestreben des Wassers, die Sohle auszukolken, womit auch stets Uferabbrüche verbunden sind, wird durch diese Schwellen ein Ziel gesetzt. Schwerere Sinkstoffe lagern sich vor jeder Schwelle ab, lassen die Sohle somit den gehörigen Widerstand leisten und erhalten dem Ufer einen festen Fußpunkt. Alle so befestigten, regulirten Flüsse und Bäche Badens, welche ich Gelegenheit hatte zu sehen, zeigten nirgends eine Beschädigung der Ufer oder Sohle; das Querprofil der Flüsse war überall in seiner normalen Gestalt erhalten. Seit einigen Jahren sind auch an Flüssen in Sachsen mit dem Einbau von Querschwellen zum Schutze der Ufer und Fixirung der Sohle günstige Erfahrungen gemacht worden. Die Herstellung der Querschwellen durch Faschinen oder Flechtzäune u. dergl. ist in Baden aufgegeben worden, da letztere einer fortwährenden Reparatur bedürftig sind und dadurch theurer werden, als die steinernen. Allerdings ist das Gefälle der badenschen Flüsse, z. B. der Elz, Dreisam, Wutach ꝛc. meist ein beträchtliches (durchschnittlich 12 Zoll auf 100 Ellen), daher die Wahl der steinernen Schwellen vollkommen gerechtfertigt. Bei schwachen Gefällen aber, wie sie die Gewässer der sächsischen Ebenen haben, dürften Faschinenschwellen, oder doch wenigstens weit schmälere Steinschwellen völlig ausreichend seyn. An der Wutach haben die Querschwellen keine Widerschlagsschwelle, sondern werden durch dicht hinter der Schwelle eingestoßene Grundpfähle, welche durch einen Holm verbun-

den sind, gestützt. Die Arbeitslöhne betragen für Herstellung von 1000 Kubikfuß Querschwelle 40 Gulden oder circa 23 Thlr.

Was die Vorländer solcher canalisirter Flüsse anlangt, so geht man in Baden gegenwärtig damit um, dieselben tiefer, als der Mittelwasserstand ist, zu legen. Seit einer Reihe von Jahren hat sich herausgestellt, daß die Vegetation auf den Vorländern eine immer kümmerlichere, ertragslosere wird, daß man daher darauf Bedacht nehmen muß, sie zwischen den kleinen und mittleren Wasserstand zu legen, um ihnen auf capillarem Wege mehr Feuchtigkeit zuzuführen. Mittelbar hat dieß jedenfalls in den veränderten klimatischen Verhältnissen seinen Grund. Seit einer Reihe von Jahren, fast eben so lange, als man begann die Geburtsstätten aller natürlichen Wasserläufe, die Höhen, zu entholzen, treten die Wässer in Extremen ein. Zum allergeringsten Theil des Jahres ist Mittelwasserstand, es wird daher die Vegetationskrume der Vorländer seltener als früher das nöthige Wasser zugeführt erhalten.

So lange daher diese mißlichen klimatischen Verhältnisse bleiben, die auch den Triebwerken der Industriellen, welche von einer Wasserkraft abhängen, sehr fühlbar sind, so lange kein Gesetz zum Wieder-Bepflanzen von Sammelgebieten dieselben allmählich wieder verbessert, dürfte es wohl überall — ausgenommen bei stark humosem Boden — gerathen seyn, die Höhe der Vorländer zwischen dem kleinsten und mittleren Wasserstand zu wählen.

VIII.

Smith's elastisches Rad für Eisenbahn-Fahrzeuge.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juni 1868, S. 447.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die von dem Ingenieur George Smith in Belfast verbesserte Construction von Eisenbahn-Rädern machte vor einiger Zeit in England viel Aufsehen; Fig. 5 stellt dieselbe in der Ansicht und Fig. 6 im Durchschnitt durch Bandage und Felgenkranz dar.

A ist die starke Bandage mit angeschweißtem vorstehendem Rande B. Die der inneren Seite der Spur zugewendete Scheibe B ist in eine Nuth der Bandage eingesetzt und festgeschraubt. Zwischen den nach dem Inneren des Rades vorspringenden Rändern der Scheiben B, B liegt der elastische Gußstahlring C in dem Raume F; derselbe hat etwas Spiel auf dem

Speichenkranze D. Der Druck auf die Achse und von derselben auf den Speichenkranz überträgt sich durch den Stahlring C auf die Ränder B an dem oberen Theile der Bandage.

Die so construirten Räder bieten durch die Art wie der Speichenkranz an dem Bandagenringe hängt, eine bedeutende Elasticität dar, die Stöße der Schienenverbindungen und andere Unebenheiten der Bahn werden gemildert und verlieren ihre schädliche Wirkung auf die Wagen, wodurch der raschen und besonders der ungleichmäßigen Abnutzung der Radbandagen und Schienen vorgebeugt wird. Dadurch daß sich die Bandage gegen den Speichenkranz D verschieben kann, ist die Verdrehung der Achsen und das theilweise Gleiten der einen Bandage auf den Schienen bei dem Durchgange durch stark gekrümmte Curven vermieden. Auch sind die Bandagen nicht so sehr der Gefahr eines Sprunges ausgesetzt wie bei den jetzt gebräuchlichen Rädern, weil sie durch den Stahlring zusammengehalten werden.

Sowohl auf der Great Western Eisenbahn als auf der North London Bahn wurden diese Räder probeweise während der Dauer eines Jahres bei stark belasteten Güterwagen benutzt und die erlangten Resultate, verglichen mit denen anderer Räder, bestätigen ihre Vorzüge.

IX.

Differential-Laschenschraube von F. Tudor in Boston (Nordamerika).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1868, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In den Figuren 9, 10 und 11 ist diese neue Laschenverbindung für Bahnschienen abgebildet; dieselbe besteht in der Anwendung eines Schraubenbolzens (Fig. 9) mit zwei Gewinden von gleicher Richtung aber mit verschiedenen Steigungen, dessen beide Enden viereckig angesetzt sind, damit man ihn mit dem Schraubenschlüssel fassen kann.

Bei dem Anziehen des Bolzens bleiben die beiden Muttern unbeweglich, weil sie in eine Rinne der Lasche eingelegt sind, wie aus Fig. 10 in der Ansicht und Fig. 11 im Querschnitt zu ersehen ist. Das Anpressen der Laschen gegen die Schienen geschieht bei Anwendung dieser Differential-Schraube mit einer außerordentlichen Kraft, und da die

Muttern in den Nuthen der Laschen unbeweglich festgehalten sind, ist ein Lösen derselben durch die Stöße oder Erschütterungen unmöglich.

Das gleiche System läßt sich noch einfacher und billiger herstellen, wenn man die Gewinde in die Laschen einschneidet und diese als Muttern benutzt. Die in den Figuren dargestellte Methode ist jedoch vorzuziehen, weil bei derselben die gebräuchlichen und vorhandenen Laschen benutzt werden können.

X.

Haarwaschmaschine für Gerbereien, construirt von der Maschinenfabrik C. und Th. Möller zu Kupferhammer bei Brackwede (Westphalen).

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Diese Maschine, welche in Fig. 17 dargestellt ist, wiegt circa 8 Centner, hat 42 Zoll Durchmesser und 36 Zoll Höhe, erfordert zum Betriebe circa eine Pferdekraft und wäscht bei 9 Kubikfuß Wasserzufluß und 40 Umdrehungen per Minute in 12 Stunden 8 — 10 Ctr. Kuhhaare (Trockengewicht), wobei zu ihrer Bedienung ein Arbeiter genügt.

Sie besteht aus einem Waschgefäß A von Eisenblech, in dessen Seitenwand eine Reihe eiserner Spitzen sitzen, und in dessen Mitte eine senkrechte Welle B steht; letztere trägt eine Anzahl horizontaler Arme, welche das Wasser in drehende Bewegung setzen und die anfangs zusammengeballten Haare in Verbindung mit den am Waschgefäß festsitzenden Spitzen lockern und gleichsam durchkämmen. Die Kraftübertragung geschieht vermittelst einer auf einer horizontalen Welle D sitzenden Kettenrolle C oder Riemenscheibe D^1. Durch den Rohrstutzen F strömt das Wasser ein und durch E aus; die Wassermenge wird durch die Hähne G und H regulirt. Die Arbeit geschieht in der Weise, daß man A mit Wasser füllt durch Oeffnen des Eintrittshahnes G, und eine Partie Haare in's Wasser wirft; gleichzeitig öffnet man den Ausflußhahn H und regulirt denselben so, daß gerade so viel Wasser als einströmt wieder abfließt. Sollte der Arbeiter nicht aufpassen und das Wasser im Gefäß zu hoch steigen, so fließt es durch das Ueberflußrohr J ab, unter welches ein Korb zum Auffangen der mitgerissenen Haare gesetzt wird. Sobald das Wasser klar aus dem Abflußrohr E fließt, öffnet man den Schutz K und läßt

durch diesen die Haare mit dem Wasser in einen untergesetzten Korb fließen, in welchem die Haare zurückbleiben, während das Wasser abfließt. Darauf schließt man den Schutz und beginnt die Operation von Neuem. Die Schnelligkeit des Waschens hängt von der Menge des durchfließenden Wassers ab; man kann mit viel weniger Wasser als 9 Kubikfuß per Minute auskommen, aber dann dauert die Operation länger.

Die Vortheile, welche die Wäsche mit dieser Maschine gegen die frühere Methode der Handwäsche den Gerbereien bietet, sind folgende:

1) sehr viel geringere Arbeitslöhne;

2) viel reinere Wäsche und deßhalb wesentlich höherer Preis für die Haare;

3) die Haare können sofort, nachdem sie abgestoßen sind, gewaschen werden; das bei der Handwäsche bisweilen nothwendige Liegenlassen der Haare schadet der Qualität derselben sehr, namentlich im Sommer;

4) die Haare trocknen leichter, weil sie mehr aufgelockert und der Schmutz und Kalk vollständiger entfernt werden;

5) es werden weniger Haare mit fortgespült, weil zum Auffangen derselben viel dichtere Körbe verwendet werden können als diejenigen in welchen sonst meistens gewaschen wird.

Da die Maschine einfach und solid ist, so werden Reparaturen wenig vorkommen. [6]

XI.

Verbesserte Schleudermaschine (Centrifuge) für Zuckerfabriken; von Gebr. Brissonneau und Bertholomey in Nantes.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1868, S. 59.

Im vorigen Jahre wurde von Gebr. Brissonneau eine Abänderung an der Schleudermaschine [7] zu dem Zwecke angebracht, das Ausfließen des Syrups aus der Schleudertrommel zu erleichtern und namentlich die dasselbe bisher erschwerende Centrifugalkraft zur Ent-

[6] Der Preis der Maschine, für Kraftbetrieb, ist ausschließlich der Hähne zum Ein- und Austritt des Wassers: 1) mit Kettenrolle 110 Thlr. pr. Crt.: 2) mit loser und fester Riemenscheibe 125 Thlr., franco Waggon Brackwede unweit Bielefeld.

[7] Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 300; Stammer's Jahresbericht für Zuckerfabrication, Jahrg. VII S. 179.

leerung des Mantels mitzubenutzen. Diese Abänderung bestand in einer neuen Einrichtung und Lage der Austrittsöffnung und in einer solchen der Rinne für den Syrup. Die Oeffnung erstreckt sich demnach am Mantel von oben bis unten, so daß der Syrup und die Luft in der Richtung der Tangente und durch einen Ansatz ausfließen, welcher unten ein Ausflußrohr trägt. Die Rinne hat die Form einer Schraube mit dem höchsten Punkt am Rande der Austrittsöffnung, in der Richtung der Bewegung, und der niedrigste Punkt bildet den unteren Rand des Ausflußrohres.

Ohne nun das zu Grunde gelegte Princip zu ändern, haben die Genannten die Schleudermaschine noch weiter verbessert, um sie noch zweckentsprechender zu machen, und i. J. 1867 (in Frankreich) ein Patent auf ihre Verbesserungen genommen. Sie beabsichtigen dabei:

1) mittelst der Schleuder so viel wie möglich Flüssigkeit aus der auszuschleudernden Masse zu entfernen und

2) dazu und zum Trocknen der Masse am Ende der Operation, möglichst den entstehenden Luftstrom mitzubenutzen.

Namentlich der letztere Punkt ist bei den bisherigen Constructionen sehr vernachlässigt worden und die Erfinder haben nach ihrer Angabe erst nach zahlreichen Versuchen die Hauptursachen aufgefunden, weßhalb die Schleudermaschinen bisher nicht befriedigend arbeiteten.

Die erste dieser Ursachen liegt darin, daß die in die Trommel eingesaugte und durch die Masse hinausgetriebene Luft nicht leicht genug entweichen kann; dieß rührt von der ungünstigen Einrichtung der Austrittsöffnung her, in Folge deren sich zwischen Trommel und Mantel eine Art Luftkissen bildet, welches der Centrifugalkraft entgegenwirkt.

Die zweite Ursache ist, daß die Luft in zu geringer Menge eingesaugt wird und daher nicht hinreicht um die Flüssigkeit noch weiter, als es bereits geschehen, auszutreiben.

Um diese Uebelstände zu heben, haben die Genannten drei Mittel angewandt, wie aus Folgendem ersichtlich ist:

Der Austritt der Luft aus dem Mantel geschieht durch einen sich durch die ganze Höhe des letzteren erstreckenden Schlitz, dessen Richtung so beschaffen ist, daß die Luft in der Richtung der Tangente (und nicht wie bisher in radialer Richtung) herausströmt. Außerdem ist der Mantel in Bezug auf die Trommel excentrisch und der Zwischenraum zwischen beiden nimmt in der Richtung der Trommelumdrehung bis zur Austrittsöffnung zu, so daß die Widerstände vermindert und die Wirkung also erhöht werde.

Die zweite der oben bezeichneten Ursachen wird dadurch aufgehoben,

daß ringsum die Trommel eine Anzahl (z. B. acht) so gekrümmter Flügel angebracht sind, daß sie nach Art der Ventilatoren während der Umdrehung die Luft nach Außen treiben, mithin in die Trommel und durch die ausgeschleuderte Masse ansaugen.

Damit endlich die abgeschiedene Flüssigkeit leicht abfließe und doch den Luftstrom nicht hindere, ist vor der Ausflußöffnung ein um ein Scharnier beweglicher Verschluß angebracht, welchen man erst öffnet, wenn alle Flüssigkeit möglichst entfernt ist und man schließlich den Luftstrom wirken lassen will, welcher dann das Trocknen sehr unterstützt.

Die verbesserte Schleudermaschine unterscheidet sich sonach von der bisher angewandten wesentlich durch folgende Einrichtungen:

1) die von oben nach unten gehende und tangential gerichtete Ausflußöffnung mit der schraubenförmigen Flüssigkeitsrinne (wie bei der früheren Construction durch die Genannten);

2) die Hinzufügung der Windflügel rings um die Trommel, zum Ansaugen der Luft;

3) durch die Excentricität des Mantels.

XII.

Schaumschlag für Zuckerfabriken, von Morelle jun.

Aus dem Journal des fabricants de sucre, Jahrg. IX, Nr. 20.

Dieser neue Apparat bewirkt das Niederschlagen des, namentlich bei der Saturation sich bildenden Schaumes durch das Aufgießen von gleichartigem, weil aus dem Gefäße selbst entnommenem Saft.

Ueber dem Saturationsgefäße liegt eine gemeinsame Welle, welche mittelst Frictionsscheiben verticale Wellen in jedem Gefäße in Bewegung setzen kann. An jeder dieser letzteren Wellen ist ein Schlangenrohr befestigt, dessen Windungen nach oben erweitert sind und die Welle zur Achse haben. Die Schlange hat unten 20, oben 30 Centimeter Durchmesser und nur zwei Windungen im Ganzen. Sie ist oben durch eine horizontale Scheibe geschlossen, auf welche der Saft ausgegossen wird.

Die Schlange steht so, daß sie in den Saft eintaucht und nur etwa 15 Centimeter daraus hervorragt. Gibt man ihrer Welle eine Bewegung von 300 Umdrehungen, so steigt der Saft in der Schlange in die Höhe und fließt dann auf die Scheibe aus, um von dort sich vertheilt auf den Schaum zu ergießen und denselben niederzuschlagen.

Der Vorzug dieses Systemes liegt darin, daß das Niederschlagmittel im Gefäße selbst genommen wird, daß also der Saft weder verdünnt noch verunreinigt wird. Da ferner die Vertheilung des Saftes mittelst einer Scheibe geschieht, so kann auch trüber Saft keine Verstopfung veranlassen.

An Kraft gebrauchen drei solche gleichzeitig thätige Schaumschläge nur $^1/_{10}$ Pferdestärke, welche also sowohl das Fett, wie die Menschenkraft zum Umrühren entbehrlich macht.

XIII.

Toselli's Verfahren, um Eis von bedeutender Dicke zu fabriciren.

Aus Les Mondes, t. XVII p. 627; August 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In der Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften vom 10. August d. J. zeigte Toselli einen Eisblock vor von 20 Centimeter Durchmesser und 50 Centimeter Höhe; dieses Eisstück wurde in 12 Minuten durch den von Toselli erfundenen und bloß mit der Hand in Drehung versetzten Eiserzeugungsapparat [8] erhalten. Toselli spricht sich über dieses sehr interessante Resultat in folgender Weise aus:

„Bei der Fabrication von künstlichem Eise war noch ein großes Problem zu lösen: nämlich in einigen Minuten ein Eisstück von bedeutender Dicke zu erhalten. Dieses Problem ist nunmehr in einfacher Weise von mir gelöst worden. Indem man nach der früher angegebenen Weise [9] verfährt, kann man in der kurzen Zeit von 12 bis 15 Min.

---

[8] Beschrieben im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 406.

[9] Der a. a. O. beschriebene Apparat von Toselli und Comp. in Paris besteht nämlich aus einer hohen blechernen Büchse, in welche eine etwas conisch geformte blecherne Röhre eingehängt wird. Der Rand der letzteren ist beiderseitig mit einem Gummiringe bedeckt, der nach oben und unten vollkommene Dichtung bildet. Eine Holzplatte bedeckt die Röhre und wird durch eine Schraube angedrückt, welche in einem Querbalken mit Griff sitzt, der in zwei seitlich an der Büchse befestigte Haken eingelegt wird. Der Apparat steckt in einem Filzmantel, welcher die rasche Wärmeaufnahme von außen verhindert.

Behufs der Anwendung dieses Apparates füllt man zuerst das Salz in die Büchse, hierauf schüttet man das Wasser zu, dann hängt man die Röhre ein, in welche man schon vorher die zu gefrierende Substanz eingefüllt hat. Nunmehr setzt man den Holzdeckel auf, legt den Balken in die Haken und schraubt den Deckel fest. Den Mantel, welcher oben etwas umgestülpt war, zieht man jetzt noch ganz über. Hierauf legt man die Maschine der Länge nach auf einen Tisch und rollt sie hin und her.

eben sowohl Eisblöcke von der Dicke von 1 Meter und darüber, als eine Eisschichte von nur 1 Centimeter Dicke herstellen: ein Resultat, welches Niemand zu hoffen wagte, und welches die Natur nur nach einer wochenlangen Kälte darbieten kann. Die Operation, welche hier mit der Hand ausgeführt wird, besteht einfach darin, in jedem solchen Falle eine Anzahl hohler Eiscylinder zu erzeugen, von welchen jeder 1 Centimeter Dicke hat, aber wobei die Durchmesser in einem Verhältnisse vermehrt oder vermindert werden, nach welchem sie in einander stecken. Wenn die Eiscylinder aus dem Apparate herausgebracht werden, haben sie eine Temperatur von 2 oder 3 Grad Celsius unter Null, das Phänomen der Regelation kommt zum Vorschein, die Cylinder gefrieren an einander und bilden nun eine compacte Masse, welche einen ganzen Tag lang der Luft ausgesetzt werden kann, ohne zu schmelzen."

Bei diesem Verfahren wendet Toselli ein einziges Salz zur Kältemischung an, indem er eine Mischung von 1 Th. salpetersaurem Ammoniak und 1 Th. Wasser benutzt; dieses Salz wird zu niederem Preise fabricirt und krystallisirt sehr leicht durch Verdampfung aus seiner Lösung wieder heraus; der Preis des künstlichen Eises wird auf diese Weise auf ein Minimum herabgebracht.

In Fig. 15 ist ein Rotationsapparat zur Eiserzeugung nach Toselli angedeutet, mit welchem man in wenigen Minuten Eisblöcke von beträchtlicher Dicke herstellen kann. Fig. 16 stellt einen Eisblock im Querschnitte dar, wie er durch die erwähnte Kältemischung in 12 Minuten erhalten wurde.

XIV.

Ueber Boulanger's Sicherheitslampe für den Hausgebrauch und für technische Zwecke; Bericht von Clerget.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1868, S. 274.

Mit einer Abbildung.

Für den Gebrauch in Räumen, in denen leicht entzündliche Flüssigkeiten lagern, wie Alkohol, Aether, Petroleum ꝛc., hat Boulanger in Paris (61, rue de l'école de Médecine) eine sehr einfache Sicherheitslampe construirt,[10] welche auf dem Princip der allgemein bekannten

[10] Schon im J. 1865 construirte Prof. C. Stölzel in Nürnberg eine sehr zweckmäßige Sicherheitslaterne zum Gebrauche in Lagerungsräumen und Fabriken für leicht entzündliche Stoffe; man s. deren Beschreibung im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 115 und Bd. CLXXVII S. 407.

Davy'schen Lampe beruht, indem bei ihr ein Drahtnetz als Schutzmittel angewendet ist. Um aber das Licht zu verbessern, ist diese Lampe (wie die in der letzten Zeit in England von Morrison patentirte Grubenlampe) unmittelbar über dem Oelbehälter mit einem Glascylinder versehen; derselbe ist zwar nur einfach, jedoch bei seiner großen Dicke von 6 — 9 Millimet. sehr solid. Ueber dem Glascylinder befindet sich der Drahtcylinder, dessen Durchmesser eben so groß ist. Der Drahtcylinder enthält kein Luftrohr; zur Beförderung des Luftzuges sind aber in dem Ringe von Weißblech, welcher den Glascylinder trägt, kleine Oeffnungen angebracht, über denen eben das Drahtgeflecht liegt. Das Gewicht der Lampe ist sehr gering, ihre Grundfläche aber so breit, daß ein Umwerfen derselben nicht zu befürchten ist. Da sie viel Licht gibt und sehr leicht tragbar ist, so kann sie für jeden gewöhnlichen Gebrauch dienen. Das angewendete Drahtnetz bietet wenigstens eben so viel Sicherheit als das von Davy vorgeschriebene, da es mehr als 150 Maschen per Quadratcentimeter enthält und die Drähte $^1/_3$ Millimet. stark sind.

Die nebenstehende Abbildung zeigt diese Lampe in perspectivischer Ansicht im vierten Theile der natürlichen Größe, wobei der Glascylinder und das äußere Drahtnetz durchschnitten dargestellt ist.

a ist der Oelbehälter, welcher außen zwei offene Ringe trägt, durch die der obere Lampentheil gehalten wird. Wie bei einer gewöhnlichen Sicherheitslampe für Bergwerke ist ein Draht b zum Putzen des Dochtes angebracht, der von unten gehandhabt wird.

Der obere Theil der Lampe, welcher mit Bajonnetschluß auf dem Oelbehälter befestigt wird, besteht zunächst aus einem Metallcylinder c, der auf einer kleinen ringförmigen Verstärkung des Oelbehälters aufsitzt; an demselben sind 8 Oeffnungen, zu je 4 an den entgegengesetzten Enden eines Durchmessers, angebracht, welche zum Zuführen von Luft dienen und mit Metallgeflecht überzogen sind.

Auf dem Cylinder d sitzt ein sehr starker Glascylinder e und über diesem ein oben geschlossener äußerer Cylinder f von Metallgeflecht. Der Glascylinder wird mit seinem oberen Rand

zwischen diesem Drahtcylinder und einem inneren Kegel g von Drahtgeflecht gehalten, dessen Höhe etwas geringer ist als die des Cylinders f.

Längs des oberen Theiles der Lampe gehen zwei kleine Metallstangen, die mit einander durch ein über den Cylinder f gehendes Querstück verbunden sind, vertical nach dem Cylinder c herab, an welchen sie angelöthet sind. An ihrem untersten Ende sind sie hakenförmig abgebogen und bilden mit den beiden offenen Ringen des Oelbehälters den Bajonnetschluß. Zum Verschließen der Lampe braucht man nur den oberen Theil auf den Oelbehälter aufzusetzen und die Haken in die Ringe einzudrehen.

An dem Tragringe der Lampe kann noch ein Handgriff angebracht werden, um die Hand vor der Wärme zu schützen.

XV.

Ueber eine neue unterseeische Lampe; von Léauté und Denoyel.

Aus den Comptes rendus, t. LXVII p. 40; Juli 1868.

Die bis jetzt in Anwendung gekommenen unterseeischen Lampen sind entweder Oellampen, welche mit Luft gespeist werden, oder elektrische Lampen. Jene erhalten das zum Verbrennen nöthige Gas durch Pumpen, welche am Bord des Schiffes aufgestellt sind, und von wo aus durch continuirliche Thätigkeit der letzteren die Luft mittelst langer Kautschukröhren der Lampe zugeführt wird; solche Lampen haben eine geringe Leuchtkraft, während das lange Röhrensystem dem Taucher hinderlich ist und die Stabilität des Apparates vermindert. Die elektrischen Lampen erfordern (isolirte) lange Leitungsdrähte und ihre Anwendung ist sehr kostspielig.

Wir haben uns vorgenommen, eine Lampe zu construiren, welche das zum Verbrennen nöthige Gas selbst mitträgt, die also das Brennen unter Wasser unterhält, ohne mit der äußeren Umgebung und mit der Oberfläche in Verbindung zu seyn, welche ferner leicht am Grunde des Wassers zu transportiren und weniger kostspielig ist, als die bisherige. Dieser Apparat ist es nun, welchen wir der Akademie zur Ansicht überreichen. Derselbe besteht in einer gewöhnlichen Moderateur-Lampe, welche mit comprimirtem Sauerstoff gespeist wird. Das Gas ist in einem unterhalb der Lampe ange-

brachten Reservoir unter einem Drucke von 5 Atmosphären eingeschlossen; dasselbe gelangt durch eine Röhre mit zwei ringförmigen Kränzen zum Dochte, und zwar strömt dasselbe durch die eine innerhalb des Dochtes, durch die andere außerhalb des letzteren, der Flamme zu; beide Kränze sind mit einer großen Anzahl kleiner Oeffnungen versehen. Ein Mechanismus gestattet den Docht von außen zu erhöhen oder zu erniedrigen, und mittelst eines Hahnes kann man nach Belieben den Gaszutritt modificiren. Die Lampe ist mit einem Cylinder aus dickem und wohl gefühltem Glase umgeben, und mittelst einer Messingplatte bedeckt, welche mit dem unteren Reservoir durch fest angeschraubte Stäbchen verbunden ist.

Die mittelst dieser Lampe erhaltene Flamme leuchtet sehr regelmäßig und kann während $^3/_4$ Stunden unterhalten werden; wir hoffen die Leuchtdauer der Flamme (bei einmaliger Speisung) dadurch verlängern zu können, daß wir ein größeres Reservoir verwenden und den Gasdruck etwas vermehren.

Unter den zahlreichen Versuchen, welche wir ausgeführt haben, wurde einer in der Seine, vor der Pariser Münze, vorgenommen. Hier unterhielt die Lampe durch 48 Minuten eine brillante Flamme, und der Taucher konnte bestätigen, daß das Licht weit stärker war als jenes, welches bei Rettungsarbeiten nöthig ist.

XVI.

Ueber die Eigenschaft des Sauerstoffes, glühende Körper wieder zu entflammen; von Robinet.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 1344; Juni 1868.

Bei Versuchen, welche kürzlich mit einer durch comprimirten Sauerstoff im Brennen erhaltenen unterseeischen Lampe abgeführt wurden, erinnerte ich mich an Untersuchungen, welche ich im Jahre 1866 unternommen hatte, um zu bestimmen, in welchen Verhältnissen Sauerstoff dem Stickstoff beigemischt seyn muß, um ein angebrannt gewesenes Streichhölzchen, welches an einer oder mehreren Stellen noch glüht, wieder zu entflammen.

Diese Untersuchungen wurden unter folgenden Umständen angestellt. Zu Neubourg im Orne-Departement existirt ein Brunnen, aus dessen

Wasser sich bedeutende Mengen eines Gases entwickeln, welches Jacquelain als ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff erkannte; der Gehalt an letzterem schwankt nach diesem Chemiker zwischen 25 und 63 Proc.

Nachdem mir Hr. Lemercier eine Quantität Wasser aus diesem Brunnen übersendet hatte, unterwarf ich die Luft, die sich aus demselben bei längerem Kochen ausschied, der Analyse und fand in derselben bei zwei Versuchen:

	I.	II.
Stickstoff	79,66	80,26
Sauerstoff	20,34	19,74
	100,00	100,00.

Offenbar hatte das Wasser in Folge seines Transportes nicht dasselbe Gasgemisch in Lösung zurückgehalten, welches sich aus ihm an der Quelle entwickelt. Denn in dieser Luft entflammten sich glühende Körper keineswegs, wie dieß hinsichtlich des von Jacquelain analysirten Gases der Fall ist.

Ich veranlaßte demnach Hrn. Lemercier, ein bestimmtes Volum des von selbst aus dem Wasser des Neubourger Brunnens sich entwickelnden Gasgemisches unmittelbar an der Quelle aufzufangen und mir zu übersenden. In dieser Luft entflammte sich eine ausgelöschte, im Dochte noch glühende Kerze oder ein dergleichen Streichhölzchen sehr gut.

Darauf suchte ich zu bestimmen, wie viel Sauerstoff dem Stickstoff beigemischt seyn muß, damit die in Rede stehende Erscheinung eintreten kann. Zu diesem Zwecke bereitete ich verschiedene Gemische von Sauerstoff und Stickstoff in bestimmten Verhältnissen.

In einem derartigen Gemische, welches 34 Proc. Sauerstoff enthält, entflammen sich glühende Körper nicht. Bei einem Sauerstoffgehalte von 37 Proc. ist dieß zuweilen, bei 42 Proc. häufig der Fall; bei Gegenwart von 47 Proc. Sauerstoff endlich tritt die Erscheinung immer ein. Demnach scheint dazu eine Sauerstoffmenge von mindestens 40 Proc. erforderlich zu seyn.

Um die Resultate dieser Versuche außer jeden Zweifel zu stellen, bat ich meinen Collegen Buignet um Wiederholung derselben. Die von ihm erzielten Ergebnisse weichen von den meinigen nicht merklich ab.

XVII.

Verfahren zur Fabrication von Stabeisen und Stahl mittelst Entkohlung des geschmolzenen Roheisens durch Natronsalpeter; von Henry Bessemer.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, August 1868, S. 143.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Specification eines am 11. Februar 1856 H. Bessemer ertheilten Patentes (polytechn. Journal Bd. CXLI S. 428) enthält die Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Umwandlung von eingeschmolzenem Roheisen oder von umgeschmolzenem oder gefeintem Roheisen in Stahl oder Stabeisen, ohne Anwendung von Brennmaterial zum Wiedererwärmen oder zur Erhaltung der Temperatur des flüssigen Metalles. Diesen Zweck erreicht der Genannte dadurch, daß in und zwischen die Theilchen einer Masse von geschmolzenem Eisen atmosphärische Luft oder eine andere gasförmige Substanz eingepreßt wird, welche eine genügende Menge Sauerstoff enthält oder zu entwickeln vermag, um die Verbrennung des im Eisen enthaltenen Kohlenstoffes zu unterhalten, bis die erwähnte Umwandlung vor sich gegangen ist. Dieses Verfahren ist jetzt als „Bessemerproceß" allgemein bekannt. Die im Folgenden zu beschreibende Methode der Ausführung dieses Processes (patentirt am 31. December 1867) besteht darin, an den Boden des das geschmolzene Eisen enthaltenden Gefäßes ein Kästchen mit durchbrochenen Wandungen zu bringen, welches eine hohe Temperatur zu ertragen vermag und eine starre Substanz, z. B. salpetersaures Natron, enthält, welche beim Erhitzen Sauerstoff abgibt. Das durch die Hitze des flüssigen Eisens aus dem Natronsalpeter entwickelte Sauerstoffgas tritt durch die Löcher des Kästchens hindurch in und zwischen die Partikelchen des geschmolzenen Eisens in derselben Weise, als wenn, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren zum Bessemern, Gebläsewind durch die Formen zugeführt wird. Werden zur Sauerstoff-Entwickelung starre Substanzen benutzt, wie z. B. Natronsalpeter, so ist es vortheilhaft ein Umwandlungsgefäß (sogen. Birne) wie es bei dem gewöhnlichen Bessemerprocesse üblich ist, d. h. also ein Gefäß zu benutzen, welches auf Zapfen ruht und mit einer Oeffnung oder einem Ausgusse zum Eintragen und Ausgießen des Metalles versehen ist, aus welcher gleichzeitig die während der Umwandlung des letzteren entstandenen Gase entweichen können; überdieß hat das Gefäß eine Oeffnung am Boden. Diese letztere dient gewöhnlich zur Aufnahme der Düse oder als Windkasten und wird vom Metalle bedeckt, sobald das Gefäß im Betriebe steht und die

Formen Wind zuführen. Bei der Anwendung von starren Substanzen zur Erzeugung von Sauerstoff hingegen wird dieser Windkasten durch einen mit feuerfestem Material beschlagenen Behälter ersetzt, den man mit salpetersaurem Natron anfüllt und mittelst eines durchlöcherten feuerfesten Backsteines oder einer durchbrochenen Platte von feuerfestem Thone verschließt. Der Kasten hat solche Dimensionen, daß die Oberfläche des Natronsalpeters im Vergleich mit dem größten Horizontalschnitte des im Umwandlungsgefäße enthaltenen Metalles nur gering ist; dadurch wird die Intensität der Einwirkung des Reagens gemäßigt und die rasch verschlackende Wirkung verhindert, welche in Folge des Hindurchtretens des Gases zwischen dem Metalle und den Seiten des Gefäßes auftreten müßte. Auch schmilzt man den Natronsalpeter und gießt ihn dann in das Kästchen, in welchem man ihn erstarren läßt, um auf diese Weise eine größere Regelmäßigkeit der Wirkung zu erzielen, als sonst erfolgen würde, indem dann das flüssige Metall nur auf die Außenfläche des Blockes von dem geschmolzenen Salze einwirken kann. Auch kann man den Salpeter in eine besondere Form gießen und nachher in den Kasten bringen. In manchen Fällen wird der Natronsalpeter vor dem Eintragen in den Kasten mittelst eines kräftigen Druckes in Formen gepreßt und die Heftigkeit seiner Einwirkung auf das Eisen durch Zusatz von Thon oder einer anderen indifferenten Substanz in beliebigem Grade vermindert.

Zum besseren Verständnisse, wie das Gefäß, welches das Sauerstoff abgebende Material (den Natronsalpeter) enthalt, bei der zum Bessemern allgemein üblichen Birne anzuwenden ist, geben wir in Fig. 13 den Verticalschnitt von einem in dieser Weise vorgerichteten Apparate. Am unteren Theile der Birne a ist ein eiserner Reif b an den diesen unteren Theil bildenden Platten a' befestigt; die zur Aufnahme des Salpeters bestimmte Kammer d ist an ihrer oberen Kante mit einer Flansche versehen, welche auf dem Gefäß durch eine Reihe von Vorsteckstiften e befestigt wird. Diese Kammer ist mit feuerfestem Thon gefüttert. Nachdem sie mit dem Natronsalpeter g gefüllt worden, wird sie mit dem aus Scharmotte bestehenden durchbrochenen Deckel h bedeckt und ist nun zum Gebrauche fertig. Wenn aber der Salpeter in geschmolzenem Zustande in die Kammer d eingegossen wurde und in derselben erstarrte, so kann der Deckel h wegbleiben; das Metall wirkt dann direct auf die Oberfläche des Salpeters und bringt diesen allmählich zum Schmelzen, so daß niemals Krystalle desselben durch das Metall aufsteigen können.

Vor dem Eintragen der Roheisenbeschickung ist es zu empfehlen, die Birne vorzuwärmen; zu diesem Zwecke wird mittelst der Vorsteckstifte e

ein eiserner Rost an dem Boden der Birne befestigt und auf demselben ein Feuer angezündet; die Verbrennungsgase entweichen dann durch die Mündung i der Birne. Nachdem die Birne hinlänglich abgewärmt worden, wird der Rost beseitigt und die Kammer d angesetzt, wie Fig. 13 zeigt. Die Kanten der Platte h werden mit dünnem Brei aus Thon und Sand lutirt; dann wird die Birne um ihre Zapfen (von denen der eine bei j durch punktirte Linien angedeutet ist) gedreht und in die Stellung gebracht, in welcher sie mit dem umzuwandelnden Roheisen vollständig beschickt werden kann, ohne daß eine Wirkung des Salpeters stattfindet; alsdann erhält das flüssige Metall durch eine Aufwärtsbewegung der Birne auf einmal die zu seiner Umwandlung erforderliche Lage. Das Metall fließt nämlich nun durch die Löcher der Platte h und kommt mit dem Natronsalpeter in Berührung; sofort entwickelt sich Sauerstoffgas und dringt in so viel Strömen, als die Deckelplatte Löcher hat, durch das flüssige Eisen, ganz in derselben Weise wie der zugeführte Gebläsewind beim gewöhnlichen Bessemerfrischen. Das Sauerstoffgas entkohlt das Roheisen und verwandelt es in Stabeisen oder Stahl, worauf die erhaltenen Producte in der üblichen Weise durch Drehen der Birne um ihre Achse aus der Mündung i ausgegossen werden.

Eine Abänderung des Verfahrens besteht darin, daß die beim Erhitzen Sauerstoff abgebende Substanz vorerst in einem passenden Gefäß zum Schmelzen gebracht und dann durch enge Oeffnungen oder Formen in dünnen Strahlen in das geschmolzene Metall mit hinreichender Kraft injicirt wird. Es ist zu empfehlen, das Salz in eisernen, mit einem zur Circulation von überhitztem Dampfe oder heißer Luft dienenden Mantel versehenen Gefäßen zu schmelzen; in den unteren Theil der Birne setzt man eine oder mehrere aus feuerfestem Thon bestehende Formen ein, welche mittelst eines kurzen Rohres mit dem den flüssigen Salpeter enthaltenden Gefäße in Verbindung gesetzt werden. Dieses Rohr wird durch überhitzten Dampf oder heiße Luft vorgewärmt, bevor man den geschmolzenen Salpeter hineintreten läßt, um das Eindringen des flüssigen Metalles in die Formwandungen zu verhindern. Ebenso verfahrt man, nachdem die ganze Masse des flüssigen Salpeters injicirt worden ist, damit das Eisen nicht in die Formen selbst eindringen kann. Um diese Strahlen geschmolzenen Natronsalpeters in das flüssige Eisen hineinzupressen, läßt man überhitzten Dampf oder heiße Luft von hinreichend starkem Drucke auf die Oberfläche des flüssigen Salzes einwirken, wobei die Mündung des dasselbe enthaltenden Gefäßes mittelst eines Ventiles geschlossen wird.

Die gebräuchlichen Bessemer'schen Birnen lassen sich für die Anwen-

dung von Salpeter anstatt von atmosphärischer Luft leicht umändern, wie sich aus Fig. 14 ergibt, welche den Verticalschnitt einer solchen Birne nebst dem mit ihr verbundenen Apparate zur Anwendung von geschmolzenem Natronsalpeter darstellt. Die Birne A besteht aus Eisenplatten und ist mit einem Futter von feuerfestem Thone B versehen. Am unteren Theile der Birne ist ein Kranz C befestigt, an welchem geschlitzte Lappen D vorstehen, mittelst deren die Formplatte E mit der Birne verbunden wird. Diese Platte ist mit einem röhrenförmigen Theile F versehen, und mit einem über ihre Oberfläche vorstehenden etwas conischen Ringe G, in welchen ein Pfropf (Gebläseform) von gebranntem feuerfestem Thon genau anschließend eingesetzt wird, den man dann mit etwas Portlandcement oder Gyps luftdicht verstreicht. Der centrale Theil dieser thönernen Form ist hohl und in ihm convergiren mehrere engere Oeffnungen I, I, welche dazu bestimmt sind, den flüssigen Natronsalpeter in Form dünner Strahlen in dem geschmolzenen Metalle zu vertheilen. An der Hinterseite der Birne ist die Kammer J befestigt; dieselbe ist mit einem Mantel L versehen, welcher auch den Vierweghahn M umschließt, der von außerhalb gestellt wird, daher sein Schlüssel in der Zeichnung nicht sichtbar ist. K, K sind Seitenbacken, mittelst deren der Mantel L mit dem Gehäuse der Birne verbunden ist.

Bevor man den Apparat in Thätigkeit setzt, zündet man ein Feuer in der Birne an, läßt das Gebläse an und leitet einen heißen Luftstrom durch die Thonform G, um das Feuer zu unterhalten. Inzwischen wird der Natronsalpeter mittelst des Trichters und des Hahnes N in die Kammer J eingetragen; dann wird der Hahn geschlossen. Hierauf wird durch die bei P mittelst durchbrochener Linien angedeutete hohle Achse (den Zapfen) der Birne mittelst des Rohres Q heiße Luft in den Mantel von J zugelassen, welche man durch den Hahn R ausströmen läßt; diese Luft muß so heiß seyn, daß sie den in J enthaltenen Salpeter zum Schmelzen bringt; auch kann letzterer, bevor man ihn in J einträgt, in einem anderen Gefäße geschmolzen und durch die in den Mantel eingelassene Luft in flüssigem Zustande erhalten werden. Während das Metall in die Birne abgestochen wird, benutzt man einen Strom heißer Luft, um die Röhren (Düsen) und die Form, durch welche der flüssige Salpeter zu passiren hat, zu erhitzen und gleichzeitig das Eindringen von geschmolzenem Eisen in dieselben zu verhindern; diese Luft wird aus der hohlen Achse der Birne mittelst des Rohres S zugeleitet, tritt durch den Vierweghahn M und die Röhren T und T' zu der thönernen Form (Formblock) und zieht durch die Röhren oder Düsen derselben ab. Wenn die Mündung der Birne O aufwärts gedreht wird, senkt sich der Formblock oder die

Form; sobald dieselbe in das flüssige Metall einzutauchen beginnt, wird der Vierweghahn gedreht und dann die Birne in die in der Zeichnung angegebene Stellung gebracht.

In Folge der Drehung des Vierweghahnes tritt die gepreßte Luft nicht länger aus den Röhren T und T′ durch die Form hindurch, sondern nunmehr durch das Rohr U in den oberen Theil der Kammer J, drückt hier auf die Oberfläche des flüssigen Salpeters und preßt ihn durch den Vierweghahn und die Röhren T und T′ sowie durch die verschiedenen Düsenmündungen I hindurch in das geschmolzene Metall. Nachdem die ganze flüssige Salzmasse in das Metall injicirt worden ist, folgt ihr die gepreßte Luft auf demselben Wege und drängt das Metall von der Form so lange hinweg, bis die Birne wieder gesenkt und von ihrem Inhalte entleert wird. Wendet man eine solche Menge von Salpeter an, daß das Roheisen nur theilweise entkohlt wird, so wird durch das Hindurchdringen der Luft nach der Injection der ganzen Salpetermasse nicht allein die Entkohlung in dem erforderlichen Grade vervollständigt, sondern auch die Temperatur des Metalles erhöht. Diese Temperaturerhöhung tritt noch rascher ein, wenn eine Quantität flüssiges Spiegeleisen zugesetzt wird, nachdem aller Salpeter injicirt worden ist.

Zur leichteren Auswechselung einer alten Form gegen eine neue wird das Rohr T′ bei W mit einem Gelenke versehen. An dem Knierohr T ist ein Ring festgebolzt, der mit Schwalbenschwanz versehen ist; das Rohr T′ hat eine entsprechende, gleichfalls mit Schwalbenschwanz versehene Flansche, welche in den Ring paßt, so daß das Rohr T′, wenn seine Flansche von der Formplatte E gelöst wird, mittelst des Gelenkes W aus dem Wege geschoben und somit die Formplatte von der Birne abgenommen werden kann.

Von dem Natronsalpeter wird gewöhnlich eine solche Quantität angewendet, daß das in Arbeit genommene Roheisen sogleich in Stabeisen oder Stahl verwandelt wird; in manchen Fällen ist es jedoch räthlich, eine geringere Menge zu nehmen und das Rohmaterial in leichtflüssiges Gußeisen von besserer Qualität zu verwandeln, welches man alsdann nach dem gewöhnlichen Verfahren dem Bessemerproceß unterwirft oder anderweitig verwendet.

Wie in der Eingangs dieser Mittheilung erwähnten Patentspecification, sowie in einem anderen, H. Bessemer am 31. Mai 1856 ertheilten Patente in allgemein gehaltenen Ausdrücken bemerkt worden, kann flüssiges Eisen mit salpetersaurem oder mit chlorsaurem Natron und Kali behandelt werden, indem man das betreffende Salz mittelst eines Luftstromes oder mehrerer Luftströme unter die Oberfläche

des Metalles führt und in das Metallbad hineinpreßt. [11] In manchen Fällen ist es indessen wünschenswerth, die Umwandlung des Metalles, anstatt theilweise durch den zugeführten Gebläsewind, theilweise durch Salpetersäure- oder Chlorsäuresalz, ausschließlich und gänzlich durch ein solches Salz zu bewerkstelligen, in welchem Falle ein indifferentes Gas, z. B. Kohlensäure oder Wasserdampf, zur Vertheilung des gepulverten, Sauerstoff abgebenden Salzes in der Masse des Metalles angewendet wird. Zu diesem Zwecke wird empfohlen, das Salz zunächst möglichst zu entwässern, dann recht fein zu pulvern und das Pulver mittelst einer mechanischen Vorrichtung (speisenden Schraube) den Röhren zuzuführen, durch welche das Gas in das flüssige Metall geleitet wird. Die gasförmigen Vehikel, mittelst deren die Sauerstoffentwickler in das Metall geleitet werden, erhält man z. B. dadurch, daß man Luft oder Wasserdampf unter genügend starkem Drucke durch ein mit feuerfestem Thon ausgeschlagenes, glühende Kohks enthaltendes Gefäß leitet.

XVIII.

Notizen über die Fabrication von Zinn-, Kupfer- und Bleisalzen; von G. Lunge.

Mit Abbildungen.

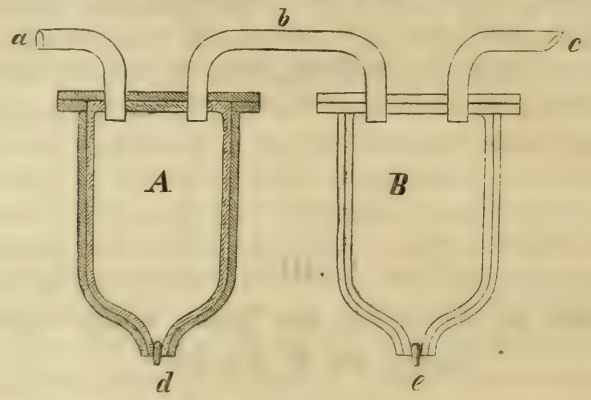
Zinnsalz. — Die englischen Fabrikanten lösen das Zinn meist in kupfernen Kesseln mit directer Feuerung, zuweilen auch in Steingefäßen mit Dampf auf; in beiden Fällen ist für Abzug der Dämpfe in einen Schornstein gesorgt.

---

[11] Der Chemiker J. Hargreaves hat zuerst im Jahre 1864 die Einwirkung des Kali- und Natronsalpeters auf flüssiges Roheisen einer näheren Prüfung unterworfen und dabei die Beobachtung gemacht, daß mittelst Anwendung von Natronsalpeter, dessen zu heftige Einwirkung durch Zuschlag von Eisenoxyd oder Braunstein gemäßigt werden kann, das geschmolzene Roheisen sich in beliebigem Grade entkohlen läßt, wobei das frei gewordene Alkali mit dem im Eisen enthaltenen Silicium, Schwefel und Phosphor chemische Verbindungen bildet. Sein auf diese Beobachtung begründetes Verfahren zur Fabrication von Stahl und Stabeisen ließ er sich gemeinschaftlich mit dem Eisengießereibesitzer Th. Robinson zu Widnes patentiren. (Man siehe die Abhandlung von Hargreaves im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 480, zweites Märzheft 1868.) Nun benutzt Bessemer eine ganz allgemein gehaltene Angabe in seinen Patenten vom Jahre 1856, um das Verfahren von Hargreaves in modificirter Ausführung seinerseits ausbeuten zu können.

A. d. Red.

Eine sehr gute Einrichtung sah ich jedoch in einer Sodafabrik. Daselbst ließ man die salzsauren Dämpfe aus einem Sulfatofen direct ohne vorherige Condensation, in Gefäße strömen, in welchen sich gekörntes Blockzinn befand, und aus welchen die gebildete Lösung von Zinnsalz direct zum Krystallisiren abfloß. Diese Einrichtung ließe sich wohl auch in einer größeren Fabrik mit offenen Zersetzungsschalen ausführen, aber nicht so leicht als in der betreffenden Fabrik, in welcher die Zersetzung von Kochsalz mit Schwefelsäure noch in Cylindern vorgenommen wurde. Allerdings arbeitete eben diese Fabrik wesentlich auf Zinnsalz, und stellte Glaubersalz, resp. Soda nur als Nebenproducte dar, um die Salzsäure recht billig zu haben. Die untenstehende Skizze wird wohl



den Apparat noch etwas mehr verdeutlichen. Die beiden Gefäße A und B, etwa 3 Fuß weit und 5 Fuß hoch, bestehen aus einem thönernen Kern mit gußeisernem Mantel. Durch das Thonrohr a strömen die salzsauren Dämpfe in A ein, von da durch b nach B, und von diesem treten sie durch c aus, selbstredend noch lange nicht vollständig condensirt.

Die völlige Condensation geschieht an jenem Orte in Bonbonnes, könnte aber noch besser in einem kleinen Kokksthurme bewerkstelligt werden. Da die Säure eine so tiefe Schicht Zinn zu durchfließen hat, so kommt sie unten ganz gesättigt an und kann bei d und e unmittelbar zur Krystallisation abgezogen werden, ohne daß irgend welches weitere Concentriren durch Abdampfen nöthig wäre. Das Verfahren erscheint sehr rationell, denn man verwendet die ursprüngliche Hitze der Säuredämpfe gleich zur Beförderung der Reaction auf das Zinn, und erspart die Mühe ihrer Condensation, sowie die Feuerung eines Auflösekessels.

Man vermeidet, so weit meine Erfahrung geht, in England durchgängig das sehr beschwerliche Filtriren der Zinnsalzlösung. Zwar gibt auch das reinste Zinn noch immer etwas Schlamm beim Auflösen, welchen man unbedingt von den Krystallen fern halten muß; aber man trennt diesen von der Flüssigkeit nur durch Absetzen und Decantiren der klaren Flüssigkeit vermittelst eines Hebers. Das Klärgefäß (von Kupfer) hat ziemlich bedeutenden Inhalt, so daß die darin befindliche Lösung Zeit zum Absitzen hat, ehe sie zu krystallisiren anfängt. Wenn sich eine größere Menge Schlamm angesammelt hat, so wird das Zinn aus demselben durch Blei reducirt.

Die Krystallisation wird in kleinen flachen Schüsseln von gewöhnlicher Irdenwaare vorgenommen, deren natürlich eine sehr große Anzahl vorhanden ist. Das gestattet sie sehr leicht zu manipuliren, ohne das Zinnsalz viel umtransportiren zu müssen, was man wegen seiner stark corrodirenden Eigenschaften gern vermeidet. Man gießt die Mutterlauge vorsichtig ab, in den Auflösekessel zurück und stürzt die Krystalle mit Beihülfe eines Holzspatels in thönerne Ständer von etwa 100 Liter Inhalt, mit einem Ausflußloche am Boden für die Mutterlauge. Noch einfacher verfährt man auch wohl, indem man zwei Schüsseln in passenden Holzgestellen mit ihren Oeffnungen gegenüber auf die hohe Kante stellt, wo dann der Schluß der Ränder dicht genug ist, um das Salz nicht durchfallen zu lassen, aber doch nicht das Abfließen der Mutterlauge hindert. Man vergl. die beistehende Skizze. Auf Größe der Krystalle kommt es bekanntlich beim Zinnsalz nicht an. Man läßt die Krystalle so lange abtropfen, bis sie zur Versendung geeignet sind, was um so leichter geht, als sie in irdenen Kruken verpackt werden; eine künstliche Trocknung derselben habe ich nicht gesehen. Die Mutterlaugen gehen immer wieder in die Fabrication zurück, da man nur reines Zinn anwendet.

Zinnchlorid. — Dasselbe wird nach den bekannten Vorschriften dargestellt. Bemerkenswerth war mir nur die Art der Auflösung. Ein thönerner Kessel, mit Haube und Abzugrohr für die Dämpfe, steht in einem großen eisernen Kessel, welcher je nach den Umständen als Wasser- oder Chlorcalciumbad u. s. w. dient. Derselbe Kessel dient zum Herstellen von salpetersaurem Kupfer, Kupferchlorid u. dgl. mehr.

Kupfersalze. — Eine Fabrik, welche stark darin arbeitet, hat einen Flammofen, in welchem Blech- und Drahtschnitzel unter Umrühren geglüht werden. Die Oxydation wird durch ein Lufteinströmungsrohr hinter der Feuerbrücke befördert, dessen Oeffnung nach Bedarf regulirt

wird. Man röstet so lange, bis die an sich immer dünn verwendeten Kupferabfälle fast durch und durch in Oxyd verwandelt sind. Besonders nöthig ist dieß, wenn man salpetersaures Kupfer darstellen will, weil man sonst natürlich Verlust an Salpetersäure erleiden würde. Dagegen ist die vollständige Oxydation nicht so nothwendig für Kupferchlorid und Kupfervitriol, welcher letztere natürlich das Hauptproduct ist. Für ihn ist ein bleiernes Gefäß bestimmt, welches auf dem Gewölbe des Flammofens steht und Schwefelsäure enthält. Man trägt in dasselbe die in dem Ofen erhaltene Kupferasche bis zur Sättigung ein, und concentrirt durch die von dem Ofen ausgehende Hitze die Lösung bis zum Krystallisationspunkt. Was ungelöst geblieben ist, kommt wieder in den Ofen zurück. Die Krystallisation wird durch eingehängte Bleiblechstreifen befördert. — Erwähnen will ich nur noch, daß die Lösung des salpetersauren Kupfers in kupfernen Kesseln concentrirt wird.

Salpetersaures Blei. — Eine der bedeutendsten englischen Fabriken davon löst das Blei in steinernen Cisternen nach Art der Chlorblasen mit Hülfe von Dampf auf. Der Dampf strömt durch ein Thonrohr direct in die Flüssigkeit ein. Man macht die Lösung stark genug, um sie sogleich zum Krystallisiren ablassen zu können. Sämmtliche Krystallisirgefäße sind von Stein. Die Mutterlauge kommt in thönerne Schüsseln, welche in langen Reihen auf einem großen Sandbade stehen. Dieses besteht in einem dünnen Mauergewölbe, welches von unten gefeuert wird und oben mit einer ziemlich dicken Schicht Sand bedeckt ist. Man dampft darin die Mutterlauge ein; aber man nimmt die Schüsseln nicht zum Krystallisiren heraus, wobei unfehlbar eine Menge von ihnen in Folge des jähen Temperaturwechsels springen würde, sondern man läßt sie überhaupt immer im Sandbade stehen. Wenn sich nun während des Einengens Salz auszuscheiden anfängt, so schöpft man es mit einem Holzspatel heraus und läßt es auf einer geneigten steinernen Unterlage ablaufen. Diese Krystalle müssen jedoch noch einmal umkrystallisirt werden, weil nur ganz weiße Waare verkäuflich ist.

XIX.

Ueber die Nachweisung von Chlor neben großen Mengen von Jod; von B. Dietzell.

Während die Methoden um geringe Mengen oder Spuren von Jodiden neben Chloriden aufzufinden, im Zusammenhange mit dem natürlichen Vorkommen des Jods, sich einer großen Ausbildung erfreuen, hat man sich daran gewöhnt über den umgekehrten Fall, wenn es sich nämlich darum handelt geringe Mengen von Chloriden neben einem großen Ueberschusse von Jodiden nachzuweisen, gewissermaßen hinwegzugehen, und für die Nachweisung höchst geringer Mengen von Chlor neben Jod finden wir kaum einen Belegversuch, selten einen Zweifel an den eingebürgerten Verfahrungsweisen ausgesprochen.

Wenn man empfiehlt die resp. durch Restfraction angereicherte Fällung von Chlorsilber und Jodsilber für die Nachweisung des Chlors durch Ammon auszuziehen, so sieht man gewöhnlich ab von der geringen Löslichkeit des Jodsilbers in Ammon und bei der eventuellen nachherigen Fällung des Chlorsilbers von der Löslichkeit desselben in Ammonsalzen. Otto [12] spricht außerdem die Besorgniß aus: es könne bei der Behandlung des Gemenges von Chlorsilber und Jodsilber mit Ammoniak Chlorsilber ungelöst bleiben.

Alle diese Umstände erlangen eine weit größere Bedeutung, wenn es sich um die Nachweisung von Spuren Chlors neben Jod handelt; hat das Auffinden des ersteren in dem Gemenge der Haloidsalze überhaupt schon seine eigenthümlichen Schwierigkeiten, so werden sich diese um so mehr vergrößern, je stärker der Jodgehalt den Chlorgehalt überwiegt.

Daß sich Jodsilber, zuwider der gewöhnlichen Behauptung, wirklich in geringer Menge in Ammoniakflüssigkeit löst, davon kann man sich leicht durch den directen Versuch überzeugen. Uebersättigt man das mit Jodsilber behandelte Ammoniak mit Salpetersäure, so erhält man eine gelbliche Trübung und die gelbe Farbe des gefällten Jodsilbers tritt ganz unzweifelhaft hervor, wenn sich der Niederschlag gehörig abgesetzt hat. Zerlegt man denselben weiters durch Schwefelwasserstoffgas [13] und

---

[12] Lehrbuch der anorganischen Chemie, 4te Aufl. Bd. I S. 778.

[13] Diese Methode den Silberniederschlag zu zerlegen, dürfte vor der sonst üblichen Reduction mit kohlensaurem Natron oder metallischem Zink entschieden den Vorzug verdienen.

entfernt den Ueberschuß an letzterem in der Flüssigkeit durch Erwärmen, so ist darin der Jodgehalt nach der Reduction durch salpetrigsaures Kali leicht mit Stärkekleister in überzeugender Weise nachzuweisen. Zur Auffindung geringer Mengen Chlors neben viel Jod kann daher diese einfache Behandlung des Silberniederschlages mit Ammonflüssigkeit nicht benutzt werden.

Ebenso ist die Abscheidung eines großen Ueberschusses von Jod als Kupferjodür mittelst einer Mischung von Kupfervitriol und Eisenvitriol, oder durch salpetersaures Palladiumoxydul mit ähnlichen Inconvenienzen behaftet.

Daß die ohnehin subtile Methode der Destillation mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure in unserem Falle keine Anwendung finden kann, ist außerdem bekannt. [14]

Auch die Flammenfärbung durch das Kupferchloridsalz ist für den von uns aufgeworfenen Fall nicht anwendbar, und selbst die spectralanalytische Ausbildung derselben durch A. Mitscherlich [15] dürfte, zumal mit Rücksicht auf die noch gerade nicht allgemeine Zugänglichkeit des Apparates, eine anderweitige Methode nicht gänzlich überflüssig erscheinen lassen.

Es wird daher, bei Vergegenwärtigung des Vorliegenden und der häufig gestellten Frage nach einem eventuellen geringen Chlorgehalte in den käuflichen Jodiden, mein Streben gerechtfertigt erscheinen, wenn ich nach einer Methode suchte, welche sehr geringe Mengen von Chloriden neben viel Jodid in einer charakteristischen Weise aufzufinden gestattet.

Wenn man dabei auch wohl von vornherein auf eine derartig charakteristische Reaction, wie wir sie beim Jod in der Bläuung der Stärke besitzen, verzichten muß, so dürfte gleichwohl die nachfolgend mitgetheilte, sowohl was Empfindlichkeit als Unzweideutigkeit anbetrifft, den Umständen entsprechenden Anforderungen vollkommen genügen und bei dem Mangel charakteristischer Erkennungsmittel für kleine Mengen von Chloriden neben Bromiden oder Jodiden nicht unwillkommen seyn.

Ich habe dafür die Entstehung von Chlorblei-Jodblei in dem in Frage stehenden Gemische der beiden Haloidsalze bei Zufügung von Bleisalzen benutzt, welche unter Beobachtung der erforderlichen Cautelen in sehr bezeichnender Weise zur Erscheinung kommt.

Löst man Jodblei in siedender Salzsäure bis zur Sättigung, so krystallisirt beim Erkalten das neutrale Haloiddoppelsalz als schwefelgelbe

---

[14] Will, Anleitung zur chemischen Analyse, 7te Aufl. S. 191.

[15] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. IV S. 153.

Prismen aus, die sowohl in der Form als in der Farbe von dem bekannten neutralen Jodblei (sechsseitige, rein fattgelbe Tafeln) abweichen.

Dieselben zerfallen beim Auswaschen mit Wasser allmählich unter Annahme einer tiefergelben Farbe in Chlorblei und Jodblei, und sie wurden daher zur Ermittelung ihrer Zusammensetzung, nach dem Abtrocknen auf Ziegelstein, unter der Glocke über Aetzkali bis zur Constanz im Gewichte verweilen gelassen, dann, nach der Gewichtsnahme einer Probe in diesem Zustande, durch Eindampfen mit überschüssiger Schwefelsäure und Erhitzen zum Glühen in neutrales schwefelsaures Bleioxyd übergeführt. Aus dem Gewicht desselben mußte alsdann leicht das Verhältniß zwischen Jodblei und Chlorblei in der Verbindung abzuleiten seyn.

Es lieferten auf solche Weise 0,600 Gramme des Haloiddoppelsalzes 0,493 Grm. schwefelsaures Bleioxyd, und enthielt dasselbe demnach 56,15 Proc. Blei.

Wäre nun dieser ganze Bleigehalt (56,15 Proc.) als Jodblei vorhanden gewesen, so würde man daraus, statt wie im Versuche hundert Theile der Verbindung, vielmehr:

$$\frac{56{,}15 \,.\, 230{,}6}{103{,}6} = 124{,}98 \text{ Gewichtstheile Jodblei}$$

erhalten haben. Denkt man sich nun aber in diesen 124,98 Gewichtstheilen hypothetischen Jodbleies einen Antheil des Jodes durch eine äquivalente Menge Chlor ersetzt, so treten offenbar für je ein Aequivalent oder 127 Gewichtstheile Jod wieder ein Aequivalent Chlor, oder 35,5 Gewichtstheile, in das ideale, den 56,15 Proc. Blei entsprechende Jodblei ein. Das Gewicht des reinen Jodbleies erleidet dabei also eine Erniedrigung von 127 — 35,5 = 91,5 Gewichtstheilen, oder umgekehrt für eine jedesmalige Erniedrigung des Jodbleigewichtes um 91,5 müssen sich auch 139,5 Gewichtstheile oder ein Aequivalent Chlorblei in der Verbindung vorfinden.

In unserem Falle, wo wir um 24,98 Gewichtstheile weniger von dem Haloiddoppelsalz erhielten, als wenn der ganze Bleigehalt in Jodblei übergeführt wäre, mußten also an Chlorblei vorhanden seyn:

$$\frac{24{,}98 \,.\, 139{,}1}{91{,}5} = 37{,}98 \text{ Procent,}$$

und demnach Jodblei als Ergänzung zu Hundert 62,02 Procente.

Fragt man nun weiters nach dem Aequivalentverhältnisse, in welchem hier die beiden Constituenten des Doppelsalzes stehen, so ergibt sich, daß auf Grund dieser Daten auf ein Aequivalent Jodblei 1,01 Aequivalente Chlorblei kommen. Die Verbindung ist also offenbar die der Formel

PbJ + PbCl entsprechende und stellen wir die gefundenen Werthe mit den von dieser Formel verlangten zusammen, so erhalten wir folgenden Ueberblick:

Aequivalent.		In 100 Thln. verlangt.		gefunden.
Chlor . . .	35,5	9,60	37,625 PbCl	37,98
Blei	103,6	28,025	56,05 Pb	56,15
„	103,6	28,025	62,375 PbJ	62,02
Jod . . .	127	34,35		
	369,7	100,00		

Mit dem Material von einer anderen Darstellungsoperation wurden folgende, zu demselben Endresultate führende Daten erhalten. Es lieferten 0,600 Grm. der Verbindung 0,4944 Grm. schwefelsaures Bleioxyd oder 56,31 Procente Blei.

Bezeichnen wir dießmal, um eine andere Betrachtungsweise anzuwenden, das gemäß diesem Bleigehalte in hundert Theilen der Verbindung enthaltene Jodblei mit x, das darin enthaltene Chlorblei mit y, so erhalten wir offenbar, da der Gesammtbleigehalt der Verbindung sich aus dem Bleigehalte des Jodbleies $\left(\frac{x \,.\, 103{,}6}{230{,}6}\right)$ und dem des Chlorbleies $\left(\frac{y \,.\, 103{,}6}{739{,}1}\right)$ zusammensetzt, die Gleichung:

$$\frac{x \,.\, 103{,}6}{230{,}6} + \frac{y \,.\, 103{,}6}{139{,}1} = 56{,}31.$$

und außerdem ist selbstverständlich:

$$x + y = 100.$$

Hieraus ergibt sich alsdann:

$$x = 61{,}48 \text{ Procente Jodblei}$$
$$\text{und } y = 38{,}52 \text{ Procente Chlorblei.}$$

Die Verbindung hatte also wieder die obige der Formel PbJ + PbCl entsprechende Zusammensetzung.

Daß auf dem oben mitgetheilten Wege der Darstellung unserer Verbindung überhaupt ein Doppelhaloidsalz erhalten wird, hatte bereits im Jahre 1844 Laboure[16] angegeben, über die Zusammensetzungsverhältnisse desselben indeß keinen näheren Aufschluß mitgetheilt. Später untersuchte Engelhardt[17] eine Reihe derartiger Verbindungen, kam dabei

[16] Journal de Pharmacie et de Chimie, t. IV p. 331.

[17] Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. LXVII S. 293.

aber zu dem Schlusse, daß die beiden constituirenden Haloidsalze sich darin nicht nach bestimmten Aequivalentverhältnissen vereinigt finden, sondern in Folge der Isomorphie einfach in wechselnden Verhältnissen zusammen krystallisiren.

Nach den beigebrachten Belegen dürfte es jedoch unzweifelhaft erscheinen, daß nach dem oben mitgetheilten Verfahren eine Chlorblei-Jodbleiverbindung von der bestimmten Formel $PbJ + PbCl$ erhalten wird.

Poggiale[18] erhielt eine hiervon verschiedene Verbindung mit mehr Chlorblei, nämlich $PbJ + 2PbCl$, als er Jodblei bis zur Sättigung in heißer Salmiaklösung auflöste, wornach beim Erkalten die neue Verbindung auskrystallisirte und in gelben Nadeln anschloß.

Diese Formel würde indeß eine procentische Zusammensetzung nach folgendem Schema verlangen:

Aequivalent.		In 100 Theilen.	
2 Aeq. Chlor	71	13,95	54,69 PbCl
2 Aeq. Blei	207,2	40,73	
1 Aeq. Blei	103,6	20,36	61,09 Pb
1 Aeq. Jod	127	24,96	45,31 PbJ
	508,8	100,00	

Die Neigung Doppelsalze zu bilden, welche wir hier an den neutralen Haloidverbindungen beobachteten, überträgt sich nun auch auf die basischen Haloidsalze, welches für unsere analytische Methode zugleich die Grundlage bildet. Hierbei scheint indeß allerdings das Verhältniß, in welchem das basische Chlorid mit dem Jodid zusammenkrystallisirt, leichter zu wechseln, wenigstens habe ich bei mehrfachen Bestimmungen unter wechselnden äußeren Umständen keine constanten Verhältnißzahlen finden können.

Bringt man Jodkaliumlösung zu überschüssiger Bleizuckerlösung, so entsteht bekanntlich nur vorübergehend eine hochgelbe Fällung von Einfach-Jodblei. Beim Verweilen in der Flüssigkeit, noch rascher beim Erwärmen nimmt der Niederschlag bald eine ganz hellgelbe Farbe an und ist nun in das von Brandes[19] beschriebene basische Jodblei $PbO + PbJ + HO$ übergegangen, wodurch die Flüssigkeit saure Reaction von der frei gewordenen Essigsäure annimmt. Von Kühn und Denot[20] sind außer-

---

18 Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. XXXV S. 329.

19 Annalen der Pharmacie, Bd. X S. 269.

20 Journal de Pharmacie, t. XXI p. 1.

dem noch basischere Bleijodide angegeben. Basische Bleichloride sind weiters gleichfalls bereits mehrere bekannt, so das Pattinson'sche Bleiweiß: $PbO + PbCl$, das als Mendipit im Mineralreich vorkommende $2PbO + PbCl$, das sogen. Cassieler-Gelb und andere.

Dieses vorausgeschickt, will ich nun den Weg angeben, auf dem es mir, nach mehrfachen nicht von sonderlichem Erfolge belohnten Versuchen gelungen ist, die Entstehung ähnlicher Doppelhaloidsalze zur Nachweisung von geringen Mengen von Chlor neben viel Jod auszunutzen.

Aus den Beobachtungen von Berthier,[21] Fehling,[22] Otto,[23] Deville[24] und Field[25] geht hervor, daß im Allgemeinen aus einer Mischung von Chloriden, Bromiden und Jodiden durch Silbersalzlösungen bei der fractionirten Fällung zuerst Jodsilber, dann Bromsilber und zuletzt Chlorsilber niedergeschlagen wird. Man hat auf Grund dieses Verhaltens wohl mit Erfolg versucht bei geringem Chlorgehalte betreffender Gemische diesen in der letzten daran angereicherten Fraction nachzuweisen. Bei sehr niedrigem Chlorgehalte wird dieser Weg indeß erfahrungsgemäß ziemlich unverlässig, offenbar weil die Scheidung durch fractionirte Fällung, wie auch die neuerlichen Versuche von Siewert[26] beweisen, nicht so ganz glatt verläuft. Damit hat Siewert auch zugleich die Unstatthaftigkeit dieser Methode für die quantitative Bestimmung der drei Haloide neben einander nachgewiesen.

Das basische Jodblei verhält sich nun, im Gegensatze zu den Erscheinungen bei Silberhaloidsalzen, gegen eine Chlorkaliumlösung in der Weise, daß sich, zumal in der Wärme, das basische Jodblei rasch in basisches Chlorid, unter Vertauschung der gelblichen Farbe mit der rein weißen des letzteren, umwandelt. Während Chlorsilber mit Jodkalium sich zu Jodsilber und Chlorkalium umsetzt, entsteht hier umgekehrt aus dem basischen Jodsalze das basische Chlorid. Man hat hierbei also den Vortheil, daß der nachzuweisende Körper in einem sehr geringen Niederschlage sich anhäuft und daher von der Oberflächenwirkung des beträchtlichen Niederschlages wie bei der Fällung durch Silbersalz nicht beeinflußt wird.

---

21 Gmelin's Handbuch der Chemie. 4te Aufl. Bd. III S. 614.

22 Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. XLV S. 269.

23 Otto's Lehrbuch der anorganischen Chemie, 4te Aufl. Bd. I S. 752.

24 Comptes rendus. t. XLII p. 894.

25 Aus der Chemical Gazette, 1857 Nr. 318, im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 136.

26 Erdmann's Journal für praktische Chemie, 1868, Bd. CIV S. 328.

Die Manipulation, welche sich mir hierbei als sehr angemessen erwies und bessere Resultate lieferte als wenn ich das auf einen Chlorgehalt zu prüfende Jodid direct mit frisch gefälltem basischen Jodblei in der Wärme behandelte, ist folgende: Man fällt zunächst das chlorverdächtige Jodid (z. B. Jodkalium des Handels), von dem man wohl für gewöhnlich reichliche Mengen zur Verfügung haben wird, in concentrirter Lösung mit essigsaurem Bleioxyd im schwachen Ueberschuß. Der erhaltene Niederschlag wird darauf in viel Wasser suspendirt und durch Erwärmen unter Zufügung von möglichst wenig Essigsäure in Lösung übergeführt. Dampft man nun, zweckmäßig in einem Kolben, ein, wobei allmählich Essigsäure entweicht, so bilden sich, falls auch nur äußerst geringe Mengen von Chlor vorhanden sind, bevor noch das Jodblei in den bekannten goldgelben Blättchen auskrystallisirt, nach entsprechender Concentration, äußerst charakteristische, sehr vollkommen ausgebildete Prismen von gelblicher, in's Grüne ziehender, bei stärkerem Chlorgehalte von lichterer Farbe. Diese sind ein basisches Chlorblei-Jodblei von nach den Umständen wechselnder Zusammensetzung, und die Ausbeute an denselben ist daher viel beträchtlicher als wenn das oben beschriebene neutrale Haloiddoppelsalz entstehen würde, wodurch die Reaction bedeutend an Empfindlichkeit gewinnt. Mit einiger Uebung ist es unschwer, aus dem Auftreten dieser Krystalle einen sicheren Schluß auf die Anwesenheit von Chlor in dem fraglichen Jodid zu machen; dieselben sind bei sehr mäßigen Proben schon mit bloßem Auge erkennbar, bei einer achtzigmaligen Vergrößerung vollkommen demonstrativ, während reines basisches Jodblei bei einer 400maligen Vergrößerung erst Spuren von Krystallisation erkennen läßt.

Will man das auf diese Weise in den Krystallen aufgehäufte Chlor nun noch in der gewöhnlichen Art nachweisen, so braucht man nur die bei der Operation erhaltene Ausscheidung heiß abzufiltriren, dann mit Hülfe von ein wenig Essigsäure unter Erwärmen in Wasser zu lösen und mit salpetersaurem Silber zu fällen, wodurch man einen mit Chlorsilber stark angereicherten Niederschlag erhält, der sich nun vortrefflich für die Behandlung mit Ammoniak u. s. w. eignet.

Ich arbeitete vielfach mit einer Jodkalium-Chlorkaliumlösung, die einen Theil Chlor neben hundert Theilen Jod enthielt und zwar fanden sich dabei 13,079 Gramme Jodkalium, entsprechend 100 Decigrammen Jod und 0,210 Gramme Chlorkalium, entsprechend einem Decigramme Chlor, zu einem Liter in Wasser gelöst. Wurde diese Lösung in der üblichen Weise mit überschüssigem Silbernitrat gefällt, so war durch Ausziehen des Niederschlages mit Ammoniak und Ansäuren mit Salpetersäure der Chlorgehalt nicht überzeugend nachzuweisen, selbst dann nicht,

wenn man für den Vergleich eine ähnliche chlorfreie Jodkaliumlösung in gleicher Weise behandelte. Die Menge und Färbung des gelblichen Jodsilberniederschlages beim Ansäuren des ammoniakalischen Auszuges waren in beiden Proben nicht wesentlich verschieden. Dieses scheint für die obige von Otto ausgesprochene Besorgniß zu sprechen, daß nicht alles Chlorsilber durch Ammon dem damit zusammen gefällten Jodsilber entzogen werden könne.

Bei Behandlung von fünfzig Kubikcentimetern derselben Lösung, die also 5 Milligramme Chlor neben 500 Milligrammen Jod enthielten, in der oben mitgetheilten Weise, erhielt ich dagegen stets eine weitaus überreichliche Reaction, wenn ich den krystallinischen Niederschlag in die Silberhaloidsalze überführte und mit Ammon auszog.

Die in diesen Versuchen erhaltene Ausscheidung des krystallisirten Chlorblei-Jodbleies betrug immer gegen das Zehnfache von dem, was sie dem vorhandenen Chlor nach als Einfach-Chlorblei hätte wiegen können, da immer eine größere Menge basisches Jodblei mit in die Verbindung eingeht. Es erklärt sich dieses daher, daß reines neutrales Bleijodid in seiner wässerigen Lösung bei längerem Sieden bereits Jodwasserstoffsäure ausgibt und basisches Bleijodid als weißlichen Niederschlag fallen läßt.

Nach der Ausscheidung der für unsere Reaction dienenden Krystalle läßt die Chlorblei-Jodbleilösung beim Erkalten oder weiteren Eindampfen selbstverständlich auch Jodbleikrystalle sich aussondern. Der Contrast beider Verbindungen in Form und Farbe erhöht indeß in diesem Falle nur noch die Evidenz der Reaction, und habe ich die angenehme Genugthuung gehabt, daß auch mehrere Fachgenossen, denen ich diese Reaction demonstrirte, ihren Beifall über die Sauberkeit, mit der dieselbe jedesmal eintrat, aussprachen.

Gegenwärtig beschäftigt mich noch der für die praktische Verwerthung der mitgetheilten Reaction wichtige Einfluß möglicherweise zugleich vorhandenen Bromides auf dieselbe.

XX.

Die isopurpursauren Salze und ihre Anwendung in der Färberei; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. Polytechnicum in Wien.

Auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris hatte John Casthelaz (19, rue Sainte Croix de la Bretonnerie in Paris) einen Farbstoff unter dem Namen Grenat soluble ausgestellt. Derselbe soll das Ammoniaksalz der Isopurpursäure seyn, welche bekanntlich bei der Einwirkung löslicher Cyanmetalle auf Pikrinsäure gebildet wird. Ebenso bekannt ist es, daß diese Reaction längere Zeit hindurch unrichtig interpretirt wurde, indem man die hierbei auftretende dunkelrothe Färbung der Bildung von Pikraminsäure zuschrieb.

Erst die umfassenden Untersuchungen von Hlasiwetz („über eine neue Zersetzungsweise der Trinitrophenylsäure")[27] und Baeyer[28] haben dargethan, daß durch diese Reaction Salze einer eigenthümlichen von der Pikraminsäure gänzlich verschiedenen Säure gebildet werden.

Während nun Baeyer dieser Säure die Formel $C^{16}H^3N^5O^{10}$ und den Namen Pikrocyaminsäure beilegte, weil sie als Pikrinsäure betrachtet werden könne, in der NO^4 durch NCy^2 ersetzt ist, gelangte Professor Hlasiwetz zu anderen Ergebnissen. Nach ihm entspräche deren Zusammensetzung der Formel $C^{16}H^5N^5O^{12}$ und sie wäre sonach als eine mit der Purpursäure isomere Substanz zu betrachten, mit welcher sie in der That eine große Aehnlichkeit besitzt.

Nachdem mir bekannt geworden, daß das isopurpursaure Ammoniak Eingang in der bekannten Färberei der Gebrüder Chalamel in Puteaux gefunden, sah ich mich veranlaßt das Verhalten dieses Farbstoffes zu der thierischen Faser einer genaueren Prüfung zu unterziehen. Ein kleiner Vorversuch und die von Casthelaz den Jurymitgliedern vorgewiesenen Stoffproben belehrten mich, daß dieses Salz als ein schätzbares Farbmaterial zu betrachten ist, und da ich ferner die Absicht hatte diesem Präparate auch in Wien eine Verbreitung zu verschaffen, so war ich zuerst bemüht mich mit seiner Darstellung näher vertraut zu machen.

---

[27] Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. XXXV. — Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CX S. 289.

[28] Kopp und Will's Jahresbericht für 1859, S. 458.

Das Kalisalz der Isopurpursäure bildet nothwendigerweise den Ausgangspunkt für die Darstellung aller übrigen Salze und dieses wird nach mehrfachen Erfahrungen Hlasiwetz's am zweckmäßigsten auf folgende Weise bereitet:

„Es werden 2 Theile Liebig'sches Cyankalium in 4 Theilen Wasser gelöst und in die auf etwa 60° C. erwärmte Flüssigkeit die heiße Lösung von 1 Theil Pikrinsäure in 9 Theilen Wasser unter stetem Umrühren eingetragen. Die Masse riecht stark nach Ammoniak und Blausäure, und wird beim Erkalten zu einem weichen Krystallbrei. Nach einigen Stunden wird sie durch Leinen abgeseiht, und dann zwischen Papier unter starkem Druck abgepreßt.

Die rothbraune, bronzeartige rohe Krystallmasse wird hierauf mit wenig Wasser zerrieben, in einer Schale erhitzt, auf ein Filter gebracht und mit kaltem Wasser nachgewaschen. Hierauf wird sie neuerdings abgepreßt, mit viel Wasser in einem Kolben siedend gelöst, durch ein warm gehaltenes Filter filtrirt und krystallisiren gelassen.

Das dunkelpurpurne Filtrat überzieht sich bald mit einer metallgrünen Haut und setzt kleine braunrothe schuppige Krystalle an, welche das auffallende Licht grün reflectiren."

Da für die Zwecke der Färberei die Darstellung eines chemisch reinen Präparates jedenfalls nicht nothwendig erscheint, so begnügte ich mich damit, den Krystallbrei auf einem Papierfilter durch Abtropfenlassen und geringes Nachspülen mit kaltem Wasser von der Mutterlauge zu befreien. Die zwischen Papier abgepreßte Krystallmasse wurde in kochend heißem Wasser gelöst, mit Salmiak versetzt und die Flüssigkeit durch Abdampfen so weit eingeengt, bis dieselbe beim Erkalten zu einem Krystallbrei erstarrte. Die herauskrystallisirte Masse wurde wie das Kalisalz von der Mutterlauge durch Abfiltriren und 2—3maliges Nachspülen mit kaltem Wasser gereinigt.

In dieser Weise dargestellt und nachher getrocknet, wird das Ammoniaksalz als braune Masse erhalten, welche noch immer etwas nach Blausäure riecht und aus mikroskopisch kleinen Krystallen besteht.

Die Mutterlaugen, welche bei der Darstellung des Kali- und des Ammoniaksalzes resultirten, wurden versuchsweise unter Zusatz von Salmiak eingedampft, um zu sehen ob und wie viel noch etwa zu gewinnen sey.

Die Bildung des isopurpursauren Kalis läßt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$\underset{\text{Pikrinsäure}}{C^{12}H^2N^3O^{13}, HO} + \underset{\text{Cyankalium}}{3\,Ka\,Cy} + \underset{\text{Wasser}}{2\,HO}$$

$$= \underset{\text{isopurpursaures Kali}}{C^{16}H^4N^5O^{11}, KaO} + \underset{\text{Ammoniak}}{NH^3} + \underset{\text{kohlensaures Kali}}{KaO, CO^2}$$

Der Theorie nach müßten aus 100 Theilen Pikrinsäure 133,2 Thle. Kalisalz und 124 Theile Ammoniaksalz resultiren.

Es wurde für diesen Versuch 1 Pfund reine krystallisirte Pikrinsäure in Arbeit genommen und bei der ersten Krystallisation 60 Proc. von isopurpursaurem Ammoniak, also kaum die Hälfte jener Menge erhalten, welche obige Gleichung ergab. Aus den Mutterlaugen konnten nur 2,3 Proc. gewonnen werden; das äußere Aussehen der nachträglich herauskrystallisirten Masse verrieth sofort, daß selbe stark mit anderen fremden Substanzen verunreinigt sey.

Diese auffallende Thatsache läßt sich in zweifacher Weise erklären. Entweder die Reaction zwischen Pikrinsäure und Cyankalium verläuft nicht so glatt wie es in obiger Gleichung angedeutet wurde, oder es finden bei der Concentration der mit einem Salmiaküberschusse versetzten Rohlauge des Kalisalzes Zersetzungen statt.

Eine wiederholte Darstellung dieses Präparates — diesen Annahmen entsprechend abgeändert — würde den wahren Grund wohl bald zu Tage gefördert haben, allein ich war nicht mehr in der Lage diesen Versuch wiederholen zu können.

Die Mutterlauge von der zweiten Krystallisation war nicht mehr dunkelroth, wie es die Lösungen der Isopurpurate sind, sondern braungelb, ein Zeichen daß dieselbe nur sehr geringe Mengen von isopurpursaurem Ammoniak enthalten konnte.

Diese geringe Ausbeute ließe sich wohl durch das Verhalten der Isopurpurate zu den Säuren und Alkalien erklären.

Professor Hlasiwetz fand, daß die Isopurpursäure gerade so wie die Harnpurpursäure nicht isolirbar sey, und daß sowohl die unorganischen als auch die organischen Säuren weiter gehende Zersetzungen bewirken, wobei die rothe Farbe in eine braungelbe unter Entwickelung eines stechenden, an Essigsäure erinnernden Geruches übergeht. Es scheiden sich gleichzeitig braune amorphe Flocken aus, wie sie als Zersetzungsproducte von Cyanverbindungen häufig auftreten.

Die ätzenden Alkalien (Aetzbaryt) bewirken anfangs Niederschläge, welche die neutralen Salze der Isopurpursäure darstellen, allein bald darauf, sehr schnell beim Erwärmen, werden die Lösungen mißfarbig, endlich braun.

Unter den Producten der Reaction zwischen Pikrinsäure und Cyankalium finden wir kohlensaures Kali und Ammoniak, also Substanzen welche möglicherweise denselben Effect wie die ätzenden Alkalien hervorbringen. Das kohlensaure Kali findet sich im rohen Cyankalium noch obendrein in nicht unbedeutenden Mengen vor.

John Casthelaz's Grenat soluble wird nicht aus der reinen krystallisirten Pikrinsäure, sondern aus einer geringeren Sorte fabricirt. Das krystallisirte Pigment kostet 22 — 24 Frcs., das flüssige hingegen 11 — 12 Frcs. per Kilogramm. Letzteres enthält einen Wassergehalt von 50 Proc.(?) Aus der reinen krystallisirten Pikrinsäure dargestellt, würde sich der Preis bedeutend höher stellen.

Das Grenat soluble ist bestimmt, in vielen Fällen die Orseille zu ersetzen; es ertheilt der Wolle alle Farbentöne von Granat bis Kastanienbraun und läßt sich sehr leicht mit anderen Stoffen combiniren, wodurch eine große Anzahl verschiedenartiger Farben erhalten werden kann. Nach Casthelaz wird das Färben der Wolle und Seide unter Zusatz einer organischen Säure, wie z. B. Essigsäure oder Weinsäure, vorgenommen; Mineralsäuren sind hiervon ausgeschlossen. Für Seide muß das Färbebad anfangs kalt oder höchstens lau seyn. Man erhält auf diese Weise verschiedene Farbentöne in Roth und Braun, welche abhängig sind von der Concentration der Färbeflotte, der Natur der Beize und der Färbedauer. Diese Farben sind ungemein feurig und ähneln im Allgemeinen jenen welche man mit Orseille erhält, sollen aber gegen Luft und Licht beständiger seyn.

In der Broschüre, welche John Casthelaz den Mitgliedern der Jury auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung zur Kenntnißnahme überreichte und worin eine detaillirte Schilderung seiner Etablissements und der darin befolgten Fabricationsmethoden enthalten war, wurde das Grenat soluble nirgends als das Ammoniaksalz der Isopurpursäure, sondern nur als Isopurpurat schlechtweg angeführt; als ersteres wurde dasselbe von Crace Calvert in einem Vortrage bezeichnet, welchen derselbe in der Société d'Encouragement gehalten hat.[29]

Es ist gewiß auffallend, warum gerade das Ammoniaksalz für die Zwecke der Färberei tauglich befunden wurde; sollte denn nicht auch das Kalisalz denselben Effect hervorbringen, dessen Darstellung doch weit einfacher ist?

Es ließe sich mit Rücksicht auf die ökonomischen Nachtheile dieser

---

[29] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 244.

Fabricationsmethode nur schwer denken, daß bei der Wahl zwischen Kali und Ammoniak die färbenden Eigenschaften des Murexids [30] einen Einfluß hätten ausüben können.

Um sowohl hierüber als auch über das Verhalten der Isopurpurate zu der Thierfaser Aufschluß zu erhalten, sah ich mich zu mehrfachen Versuchen genöthigt, deren Resultate im Nachfolgenden angeführt werden sollen.

Zu diesen Arbeiten standen mir zur Verfügung:

1) chemisch reines isopurpursaures Kali;
2) das von mir erzeugte, nicht völlig gereinigte isopurpursaure Ammoniak;
3) das aus den Mutterlaugen abgeschiedene Präparat;
4) die Mutterlauge, welche von letzterem abgetrennt wurde.

Versuche mit reinen Isopurpuraten.

Unter diesen schien mir ein besonderes Interesse darzubieten das Kali-, Ammoniak-, Baryt- und Anilinsalz. Ich fand es zur Vornahme von Färbeproben ganz überflüssig die drei letztgenannten Salze in fester Form zu bereiten, sondern begnügte mich damit, 1 Gramm des reinen Kalisalzes in 1 Liter Wasser aufzulösen und zu dieser Lösung eine äquivalente Menge von Salmiak, beziehungsweise salzsaurem Anilin oder Chlorbaryum hinzuzufügen. Mit solchen Lösungen wurden die verschiedenen Färbeversuche vorgenommen, welche ohne Zweifel ganz denselben Effect wie die Lösungen der früher genannten Salze geben mußten.

Jedes dieser Färbebäder besaß somit dieselbe Concentration, und um mit denselben vergleichende Prüfungen vornehmen zu können, wurden während der Färbeoperationen alle mittelst eines Wasserbades auf derselben Temperatur [31] erhalten. Die Stoffproben hatten immer dieselbe Größe; wie überhaupt nichts unterlassen wurde, was beim Probefärben zur Erlangung verläßlicher Resultate nothwendig erscheint.

Die Versuche führten nun zu folgenden nicht uninteressanten Ergebnissen:

Schafwolle, mit dem gewöhnlichen Sud der Färber (80 Th. Alaun und 20 Th. Weinstein) stark angesotten (2 Stunden), nahm in den Färbeflotten aller vier Salze fast momentan eine schöne kastanienbraune Farbe an; jede Stoffprobe besaß die gleiche Nuance von gleicher Intensität.

---

[30] Murexid ist die correspondirende Verbindung der Harnpurpursäure.

[31] Für Wolle 40 — 80° C., für Seide 30 — 80° C.

Ungebeizte Schafwolle erhielt in jedem Färbebad unter sonst gleichen Verhältnissen eine granatrothe Farbe von ungleicher Intensität.

Das Kalisalz erwies sich am wenigsten wirksam; die mit demselben gefärbte Stoffprobe besaß den lichtesten Farbeton, dann folgten der Reihe nach die Salze des Ammoniaks, Baryts und Anilins. Dieser Versuch wurde wiederholt und hatte ganz denselben Erfolg.

Ein anderes Mal wurde in den vier Färbebädern ungebeizte Schafwolle gleichzeitig bis zu ein und derselben Nuance gefärbt. Das Anilinsalz hatte derselben in der kürzesten Zeit den gewünschten Farbeton ertheilt, nach diesem folgten in umgekehrter Ordnung die Verbindungen des Baryts, Ammoniaks und Kalis. In den Lösungen der zwei letzten Salze mußten die Stoffproben besonders lange liegen gelassen werden, bis die erforderliche Farbe erreicht ward.

Schwach mit Alaun und Weinstein angebeizte Wolle verhält sich ähnlich der ungebeizten; auch hier erhielt die Wolle von dem Anilinsalze die satteste Färbung, nur konnte man ein rascheres Anfallen der Farbe an die Faser bemerken.

Die größten Farbenunterschiede lassen sich beim Färben der Seide wahrnehmen. Seide, welche in einem kalten und mit etwas Soda abgestumpften Alaunbade ungefähr 12 Stunden liegen gelassen und dann gut gespült wurde, nahm eine viel sattere Farbe an als nicht gebeizte. Für die gebeizte Seide treten die Farbenunterschiede, welche sich bei der Anwendung verschiedener isopurpursaurer Salze ergeben, besonders grell hervor. Die Farbe, welche das Kalisalz ertheilt, ist fast rosenroth mit einem Stich in Violett, die mit dem Ammoniaksalze erhaltene um weniges dunkler; dagegen gibt das Barytsalz ein schönes volles Granatbraun, welches noch intensiver und prächtiger von dem Anilinsalze gegeben wird.

An ungebeizter Seide erscheinen die Farben um vieles lichter, obgleich auch hier dieselben Abstufungen, parallel den obigen, wahrgenommen werden können.

Wenn das Färbebad mit einer organischen Säure wie z. B. Weinsäure oder Essigsäure angesäuert wird, so verhalten sich alle isopurpursauren Salze gleich; man erhält mit dem Kalisalze dieselbe Farbentiefe wie mit dem Salze des Anilins. Die in Freiheit gesetzte Isopurpursäure besitzt eine größere Verwandtschaft zur thierischen Faser als die meisten ihrer Verbindungen und stellt sich ungefähr dem Anilinsalze gleich, während hingegen das Färbungsvermögen des Kalisalzes am geringsten ist, so daß mit demselben niemals tiefe, satte Farbentöne erhalten werden können.

Das Ansäuern des Färbebades, wie es Castbelaz in seiner

Broschüre vorschreibt, steht in gar keinem Einklange mit dem was Hlasiwetz über die Einwirkung der Säuren auf die Isopurpurate angibt. Man sollte meinen, daß der Säurezusatz von großem Nachtheile wäre, während nichts von einem solchen zu bemerken ist.

Auf Grund dieser unerwarteten Thatsache darf man wohl mit Recht fragen: sollte die Kraft, mit welcher die Isopurpursäure von der Faser zurückgehalten wird, dieselbe nicht auch vor der Zersetzung bewahren?

Es wäre jedoch sehr wohl möglich, daß die Farben, welche man aus sauren Färbebädern erhält, den Einwirkungen der Luft und des Lichtes geringeren Widerstand leisten als jene, wo man ohne Beihülfe der Säuren zu Werke ging.

Versuche mit rohem isopurpursaurem Ammoniak.

Dieses Präparat, welches in der vorher geschilderten Weise dargestellt wurde, ertheilt der thierischen Faser nicht jene Farbentöne wie das chemisch reine Salz.

Die Farbenreihen, welche man mit dem einen und mit dem anderen Pigmente erhält, unterscheiden sich von einander etwa so wie der Zinnober von dem Carmin oder wie ungeseiftes Krapproth vom geseiften. Der gelbliche Ton, welchen die mit dem rohen Präparate gefärbten Wollstoffe zeigen, rührt ohne Zweifel von beigemengten Zersetzungsproducten der Isopurpursäure her; übrigens sind die Farben in ihrer Art sehr schön zu nennen und nehmen sich auf Seide besonders prächtig aus.

In allem Uebrigen verhält sich der unreine Farbstoff genau so wie der reine.

Versuche mit den bei der Bereitung des Ammonpurpurates erhaltenen Rückständen.

Aus den Waschwässern und Mutterlaugen wurde das unter 3) angeführte Präparat durch starke Concentration unter Zusatz von Salmiak als dunkelbraunes Pulver erhalten. Durch den Salmiak wurde bewirkt:

1) die Ueberführung des in der Mutterlauge befindlichen isopurpursauren Kalis in die Ammoniakverbindung;

2) eine Zersetzung des kohlensauren Kalis und Cyankaliums in Chlorkalium, wobei der größte Theil des gebildeten kohlensauren Ammoniaks und Cyanammoniums wohl durch das Eindampfen verflüchtigt wurde.

Dieses Pulver schien zum allergrößten Theil aus Zersetzungsproducten der Isopurpursäure zu bestehen; die Lösung erschien gelbbraun und ertheilte der Wolle eine schöne Zimmtfarbe. Die mit Alaun und

Weinstein gebeizte Wollfaser färbt sich sonderbarer Weise nicht so satt als nicht gebeizte.

Der Seide ertheilt diese Lösung ein glänzendes Holzgelb, ähnlich der Farbe, welche das Kirschholz durch eine gelbe Politur annimmt.

Fast dieselben Farbentöne erhält man mit der zuletzt erhaltenen Mutterlauge, welche unter 4) angeführt ward; nur sind sie um ein Geringes gelber.

Das Auftreten dieser gelbfärbenden Substanzen brachte mich auf den Gedanken, ob sich in den letztgenannten Rückständen nicht vielleicht Pikrinsäure vorfinde, welche der Metamorphose entgangen wäre. Da die bei der Bereitung des Kalisalzes zuerst erhaltene Mutterlauge äußerst stark nach Blausäure roch, also jedenfalls einen Ueberschuß von Cyankalium verrieth, so war eine solche Annahme wohl etwas gewagt, allein es schien doch der Mühe werth diese Prüfung vorzunehmen.

Ich begann vorerst Versuche anzustellen, ob Pikrinsäure, combinirt mit isopurpursaurem Kali, nicht die gleichen oder ähnliche Farbentöne ertheile, wie solche mit den zwei genannten Rückständen erhalten werden. Zu diesem Zwecke wurde Seide und Wolle mit Pikrinsäure satt gefärbt und nachher in ein Bad des Kalisalzes gegeben; im ersten Moment schien es als ob sich eine der vorigen ähnliche Mischfarbe fixiren wollte, allein binnen Kurzem trat eine Wandlung ein und die Zeugprobe erhielt eine Farbe als ob mit reinem isopurpursaurem Kali gefärbt worden wäre; frei von jeder gelben Beimischung. Ein Unterschied war nur in der Intensität wahrzunehmen, denn der Farbeton besaß eine Tiefe wie sie nur etwa mit dem Anilinsalze erzielt werden kann.

Der Versuch wurde ferner in der Weise abgeändert, daß die zu färbenden Wollen- und Seidengewebe nicht vorher mit Pikrinsäure grundirt, sondern in ein Gemisch von letzterer und isopurpursaurem Kali eingetragen wurden; der Effect war auch dießmal ganz derselbe.

Diese auffallende Thatsache zeigt, daß die Pikrinsäure in diesem Falle weniger die Rolle eines Farbstoffes als vielmehr die einer Säure spiele, welche darin zu bestehen scheint dem isopurpursauren Kali die Basis zu entziehen, dagegen der frei gewordenen Isopurpursäure den Platz innerhalb der Faser zu überlassen. Dieser Fall besitzt eine frappante Aehnlichkeit mit manchen chemischen Processen; die Wollfaser tritt hier gleichsam als Basis auf.

Es ergibt sich daraus mit Gewißheit, daß der gelbe Farbeton der Rückstände keineswegs einem Gehalte an Pikrinsäure, sondern den Zersetzungsproducten der Isopurpursäure zuzuschreiben sey, sonst müßten

sich dieselben ähnlich den Gemischen von Pikrinsäure und isopurpursaurem Kali verhalten.

Diesen Ergebnissen zufolge stellt sich die Darstellung des isopurpursauren Ammoniaks im krystallisirten Zustande als nicht vortheilhaft heraus. Das Kalisalz leistet dasselbe, wenn man ein Ansäuern der Färbeflotte für zweckmäßig erachtet. Etwas Anderes wäre es, wenn ein Farbenfabrikant es vorziehen wollte jenes Product in Handel zu setzen, welches unmittelbar durch die Einwirkung des Cyankaliums auf Pikrinsäure erhalten wird. Diese breiige Flüssigkeit enthält eine nicht unbedeutende Menge von Cyankalium, riecht stark nach Blausäure und wäre aus Gesundheitsrücksichten keinem Färber anzurathen. Wird aber diese Masse mit Salmiak bis zum Ueberschusse versetzt, nöthigenfalls etwas verdünnt und längere Zeit unter Zusatz des verdampfenden Wassers erhitzt, so entweicht das Cyan als Cyanammonium zum größten Theil, so daß das Uebrigbleibende nur wenig mehr nach Blausäure riecht.

Für den Färber erscheint es aber wieder zweckmäßiger sich des krystallisirten isopurpursauren Kalis zu bedienen, einerseits um Uebervortheilungen zu entgehen, andererseits weil ihm dasselbe den größten Spielraum bei der Färbemanipulation gestattet. Er kann:

1) durch starkes Anbeizen der Wolle das dunkelste Kastanienbraun erhalten;
2) ohne Zuhülfenahme irgend eines Agens die helleren Töne in Granat erzeugen;
3) durch Ansäuern der Färbeflotte, noch zweckmäßiger durch Hinzugabe von etwas salzsaurem Anilin, das dunkelste Granatbraun erzielen. Die Menge des erforderlichen Anilinsalzes ist gering und beträgt für 1 Theil isopurpursaures Kali nur 0,424 Theile.

XXI.

Ueber die Farben-Reactionen des Anilins, des Pseudotoluidins und des Toluidins; von A. Rosenstiehl.

Aus den Comptes rendus, t. LXVII p. 398; August 1868.

Die zum Studium dieser Reactionen benutzten Alkaloide wurden aus Salzen bereitet, deren Reinheit durch die Constanz 1) ihres Ver-

haltens gegen verschiedene Reagentien, 2) ihrer Löslichkeitsverhältnisse, nach wiederholten Krystallisationen, festgestellt war.

Seitdem das Anilin zum Handelsartikel geworden, hat man auf eine große Anzahl von sehr empfindlichen Reactionen aufmerksam gemacht, welche man als charakteristisch für diese Base hielt; aber die Thatsache, daß dieses Handelsproduct Pseudotoluidin[32] enthält, macht den Werth dieser analytischen Hülfsmittel zweifelhaft. Als ich die erwähnten Reactionen einer strengen Prüfung unterwarf, erkannte ich, daß wirklich nur eine einzige derselben charakteristisch für das Anilin ist, nämlich die von Runge entdeckte. Man macht freilich gegen dieselbe den Einwurf, daß sie sehr vorübergehend sey; allein mittelst einer geringen Abänderung des Verfahrens gelingt es, sie nicht allein viel stabiler, sondern auch außerordentlich empfindlich zu machen.

Setzt man zu Anilin, welches in Wasser suspendirt ist, einige Tropfen einer Chlorkalklösung, so geht die anfänglich auftretende sehr intensiv blaue Färbung rasch in Braun über. Bei Gegenwart der homologen Alkaloide wird die angegebene Färbung immer weniger sichtbar; sie verschwindet in Folge der braunen Producte, welche das Toluidin gibt. Setzt man aber der zu prüfenden Flüssigkeit eine geringe Menge Aether zu und rührt wiederholt um, so werden jene braunen Substanzen sämmtlich von diesem Lösungsmittel aufgenommen und das Wasser färbt sich sehr rein blau. Will man in einem Gemisch, z. B. in Toluidin, mittelst dieses Verfahrens Spuren von Anilin auffinden, so löst man etwa 1 Grm. des Alkaloids in 10 Kubikcentimeter Aether, fügt ein gleiches Volum Wasser hinzu und versetzt dieses Gemisch tropfenweise mit einer Chlorkalklösung vom spec. Gewicht 1,055, indem man nach jedem Zusatze des Reagens umrührt; bei Gegenwart sehr geringer Mengen von Anilin färbt sich das Wasser nach und nach blau. Es ist von wesentlichem Belange, daß man die Wirkung des Chlorkalkes erschöpft, daß man also jeden Ueberschuß desselben vermeidet. Meinen mit meinem Assistenten Hrn. Clemm gemeinschaftlich ausgeführten Versuchen zufolge sind für 1 Grm. Alkaloid ungefähr 5 K. C. Chlorkalklösung vom spec. Gewicht 1,055 erforderlich. Durch vergleichende Versuche mit Normalgemischen der Alkaloide ist man im Stande, den Anilingehalt eines Gemisches bis zu einem gewissen Punkte quantitativ zu bestimmen. Mittelst

[32] Man sehe Rosenstiehl's Abhandlung über das Pseudotoluidin im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 393, zweites Septemberheft 1868.

dieser Näherungsmethode war es mir möglich, im Coupier'schen flüssigen Toluidin einen Gehalt von 2 Proc. Anilin nachzuweisen. [33]

Wendet man bei dem besprochenen Versuche Pseudotoluidin anstatt des Anilins an, so färbt sich das Wasser allmählich gelb und der Aether nimmt eine schwach gefärbte Base auf, deren Salze schön violettroth gefärbt sind. Decantirt man diese alkaloidhaltige Aetherschicht und schüttelt sie mit schwach angesäuertem Wasser, so nimmt die Flüssigkeit eine Färbung an, welche sich in Hinsicht auf Schönheit und Intensität mit der Lösung eines Uebermangansäuresalzes vergleichen läßt. Diese Reaction ist sehr empfindlich; mittelst derselben läßt sich das Vorhandenseyn des Pseudotoluidins in Gegenwart der beiden anderen Alkaloide erkennen; wenn auch nur eine sehr geringe Menge des ersteren den letzteren beigemischt ist, so tritt die Erscheinung dennoch auffallend hervor.

Toluidin gibt mit Chlorkalk nur negative Resultate.

Die meisten der übrigen zur Nachweisung des Anilins empfohlenen Reactionen beruhen auf der durch verschiedene Oxydationsmittel bewirkten Umwandlung dieser Substanz in Perkins'sches Violett. Bekanntlich geht dieses Violett durch Säuren in Blau, in Grün und dann in Gelb über. Da die blaue Färbung bei weitem die größte Intensität besitzt, so muß man vorzugsweise diese hervorzurufen suchen, wenn die Ermittelung geringer Mengen dieses Farbstoffes beabsichtigt wird. Die Säure, mittelst welcher man die erwähnte Färbung ganz sicher erhält, ist das Schwefelsäurebihydrat; in diesem Medium ist dieselbe sehr stabil, sofern der Concentrationsgrad der Säure derselbe bleibt.

Alle Körper, welche in Gegenwart von Schwefelsäure Chlor oder activen Sauerstoff entwickeln, geben mit Anilin und mit Pseudotoluidin sehr intensiv blaue Färbungen. Dahin gehören die Chromsäuresalze, die Verbindungen des Chlors und des Mangans mit Sauerstoff, das Bleisuperoxyd, das Chlor, der am positiven Pole der galvanischen Batterie sich entwickelnde Sauerstoff, ein Gemisch von Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure. Das Toluidin gibt mit keinem dieser Reagentien eine Färbung.

Wenn man aber Salpetersäure als oxydirenden Körper anwendet, so findet gerade das Umgekehrte statt: das Anilin und das Pseudotoluidin geben — sobald man bei gewöhnlicher

---

[33] Rosenstiehl hat dieses Verfahren zur Nachweisung von Toluidin im Anilin bereits in Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1867 S. 356, mitgetheilt; daraus im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 77 aufgenommen.

Temperatur operirt — keine Färbung, während das Toluidin sich sehr rein und sehr intensiv blau färbt. Damit diese letztere Reaction sich einstellt, muß man aber genau den von mir angegebenen Bedingungen entsprechen, das Toluidin in Schwefelsäurebihydrat lösen, die Lösung erkalten lassen, einige Kubikcentimeter derselben in ein vollkommen trockenes Reagirglas gießen und dann einen Tropfen Salpetersäure zusetzen. Die Färbung tritt binnen einer Secunde ein, erhält sich eine Minute lang und geht darauf in Violett und in Roth über. Diese Reaction bietet zwei Vortheile dar: 1) lassen sich mit Hülfe derselben kleine Mengen von Salpetersäuresalzen in Gegenwart von Chlormetallen und Chlorsäuresalzen auffinden; 2) läßt sich in Gemischen der Alkaloide, z. B. im käuflichen Anilin, ein geringer Gehalt an Toluidin nachweisen; in diesem Falle entsteht aber nicht Blau, sondern es tritt eine vom Blutroth zum Violettblau wechselnde Färbung ein, welche, der vorhandenen Menge des Toluidins entsprechend, alle Zwischentöne durchläuft. Es ist aber durchaus nothwendig, chlorfreie Substanzen anzuwenden, wenn man Irrthümer vermeiden will. Es ist höchst auffallend, wie wenig Chlorür hinreicht, um Anilin in Gegenwart von Salpetersäure blau zu färben. Die anfangs sehr schwache Färbung tritt nach und nach stärker hervor, was erklärlich wird, wenn man berücksichtigt, daß in Gegenwart von Salpetersäure und Schwefelsäure von dem angegebenen Concentrationsgrade das Chlor sich fort und fort wieder erzeugen muß, so daß seine Wirkung verhundertfacht wird.

Wie man hieraus ersieht, sind diese Reactionen, gerade wegen ihrer Empfindlichkeit, sehr zarter Natur, und um sich nicht Beobachtungsfehlern auszusetzen, muß man daher nothwendig ganz reine Reagentien anwenden.

Nachtrag.

Das flüssige Toluidin von Coupier[34] enthält nach meinen Untersuchungen:

Anilin	2	Proc.
Pseudotoluidin . . .	36	„
Toluidin	62	„

Die käuflichen Anilinsorten enthalten diese drei Alkaloide in verschiedenen Verhältnissen.

---

[34] Man s. die Mittheilungen über dasselbe im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 385.

Die beiden letzteren haben dieselbe chemische Zusammensetzung, denselben Siedepunkt, aber ihre Rolle bei der Bildung der Farbstoffe ist eine verschiedene; dem Toluidin kommt die am wenigsten wichtige Rolle zu, denn 1) gibt es kein Schwarz; 2) gibt es, mit Anilin gemischt, höchstens 25 Proc. Roth; 3) gibt es, mit Pseudotoluidin gemischt, höchstens 41 Prcc. Roth, während ein Gemisch von Anilin und Pseudotoluidin bis 50 Proc. Roth (Fuchsin) geben kann.

Der Steinkohlentheer enthält die beiden Toluole in sehr wandelbaren Verhältnissen. Dieß scheint wenigstens aus einer mir mündlich von Hrn. Martius mitgetheilten Beobachtung hervorzugehen: die aus den schottischen Steinkohlen gewonnenen Toluole liefern viel krystallisirtes Nitrotoluol und bekanntlich ist es letzteres, welches durch Reduction das Toluidin erzeugt; die schottischen Steinkohlen werden daher wenig Pseudotoluidin geben.

Welcher Werth ist nun den verschiedenen Methoden zuzuerkennen, welche für die Prüfung des Anilins zur Fuchsinfabrication vorgeschlagen worden sind?

Reimann (polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 49) empfiehlt das Anilinöl in oxalsaure Salze zu verwandeln und diese mit Aether auszuziehen; was sich auflöst, wäre nach ihm das oxalsaure Anilin. Wie man aus meiner Abhandlung über das Pseudotoluidin ersieht, hat aber Reimann für Anilin genommen, was in Wirklichkeit Pseudotoluidin ist.

Man hat vorgeschlagen den mittleren Siedepunkt des Anilins zu bestimmen und daraus das Gewicht des dem Toluidin beigemischten Anilins abzuleiten. Diese Probe gibt allerdings die Menge des in einem Gemisch enthaltenen Anilins, aber diese Angabe reicht für die Praxis nicht aus, denn man müßte auch das Gewicht des Pseudotoluidins kennen. Alle auf die fractionirte Destillation gegründeten Methoden werden also nothwendig Resultate geben, welche mit der industriellen Fuchsinausbeute nicht übereinstimmen.

Einfluß des Pseudotoluidins bei der Bildung des Schwarz. — Man weiß durch die Versuche von Horaz Köchlin, daß das Toluidin, der Behandlung für Schwarz unterworfen, nur falbe Nüancen gibt. Seine Gegenwart im käuflichen Anilin verursacht daher einen Verlust. Um den Werth des Pseudotoluidins für die Darstellung von Schwarz zu ermitteln, habe ich den folgenden vergleichenden Versuch angestellt, für welchen ich Salze von erprobter Reinheit anwandte.

Nr. 1.		Nr. 2.	
Chlorwasserstoffsaures Anilin . .	6,5 Grm.	Chlorwasserstoffsaures Pseudotoluidin	7,2 Grm.
Auflösung von chlorsaurem Ammoniak von 10° Baumé, welche 5 Tausendtheile Kupfer enthielt	30 „	. . . . .	30 „

Man verdickte mit gerösteter Stärke und brachte die Farben auf das Volum von 100 Kub. Cent., bedruckte mit denselben Kattunstreifen, exponirte dieselben in der Hänge für Anilinschwarz 48 Stunden lang, und spülte die Zeugstücke in einer Auflösung von (krystallisirtem) kohlensaurem Natron.

Das (reine) Anilin gab eine Farbe, welche vor der Passage im Sodabade grün war und nach dieser Passage in Indigoblau überging.

Das Pseudotoluidin gab ein Blaugrün, welches nach der Neutralisation im Sodabade in Violett überging.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß das Pseudotoluidin zur Bildung des Schwarz beiträgt. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 543; Juni 1868.)

XXII.

Ueber die Bestandtheile und das Bleichen der Flachsfaser; von J. Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amiens.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 1024; Mai 1868.

Die Beobachtungen, welche ich über den Bleichproceß angestellt habe, beziehen sich besonders auf das Bleichen der Flachsfaser. Der erste Theil meiner Arbeit, welchen ich hiermit der Akademie einreiche, enthält die Resultate der Behandlung der Flachsfaser mit Alkalien, die zu dem Zweck unternommen wurde um die Natur der Substanz, welche sich dabei auflöst, und welche man bisher als Harz, gummiartige Substanz, Gummiharz, verseifbare Materie ꝛc. bezeichnet hat, näher zu bestimmen.

Durch mikroskopische Untersuchung habe ich zunächst festgestellt, daß die gummiartige Substanz, welche die Faser vor dem Rotten gleichmäßig überzieht, nach dieser Operation verschwindet, um Schuppen Platz zu machen, die ungleichmäßig vertheilt sind und durch ihre Rauhigkeiten der Faser anhängen. Diese Schuppen, welche schwach bernsteinfarbig sind, färben sich in Berührung mit Alkalien stärker und lösen sich vollständig darin auf. Die Art, wie sie mit der Faser verbunden sind, ließ

vermuthen, daß das Hecheln einen großen Theil derselben mechanisch der Faser entziehen muß; die mikroskopische Untersuchung und die Analyse haben diese Vermuthung bestätigt

Die Elementar Analyse des Flachses hat mir nichts gelehrt; sie gibt Zahlen, welche nothwendig denen der Cellulose sich nähern mußten. Dagegen hat die Anwendung der verschiedenen, in der organischen Chemie gebräuchlichen Lösungsmittel durch eine Verknüpfung der Thatsachen, welche ich in diesem Auszuge meiner Abhandlung nur kurz anführen kann, zu sicheren Schlüssen geführt.

Der Flachs läßt nach der Behandlung mit den Alkalien die Laugen stark braun gefärbt zurück; sie haben eine gewisse Neigung zu schäumen, was mich darauf führte, an eine Verseifung zu denken, und Alkohol, Aether und ätherische Oele als Lösungsmittel zu versuchen. Der gelbe Farbstoff ist darin ganz unlöslich, und diese Flüssigkeiten entziehen der Faser nur ein weißes Fett von Wachsconsistenz und ein grünes Oel, dessen durchdringender Geruch sich in schwächerem Grade in den Laugen der Bleicher wiederfindet.

Das Ganze macht nur 4,8 Proc. vom Gewicht der Faser aus und bildet den wirklich durch caustische Alkalien verseifbaren Theil derselben; die kohlensauren Alkalien, welche der Faser diese fette Materie lassen, erhalten ihr zugleich mehr Geschmeidigkeit.

Nach der Erschöpfung durch Alkohol wurde der Flachs mit verdünntem Kali, Natron oder Ammoniak gekocht, bis er dabei nicht mehr an Gewicht verlor; der Gewichtsverlust betrug in diesen drei Fällen 22 Proc. Das kohlensaure Natron hat genau dasselbe Auflösungsvermögen, wirkt aber langsamer.

Die so erhaltenen braunen Laugen geben, wenn man sie mit verdünnter Salzsäure neutralisirt, einen gelatinösen braunen Niederschlag; aber die Färbung, welche die Flüssigkeit behält, zeigt an, daß die Fällung nur partiell ist. Weder überschüssige Salzsäure, noch Kalk, noch Baryt schlägt den in der Lösung gebliebenen Antheil des Farbstoffes nieder. Dieser Antheil variirt übrigens je nach der Menge des Alkalis und besonders je nach der Dauer des Kochens; nach 1stündigem Kochen mit Ammoniak bringen Säuren in der Flüssigkeit gar keinen Niederschlag mehr hervor.

Bei der Behandlung mit kochendem Wasser verliert der Flachs nach Verlauf einer Woche 16 Procent an Gewicht; läßt man dabei Druck mitwirken, so beträgt der Gewichtsverlust 18 Proc. Die aufgelöste Materie röthet Lackmus, färbt das Wasser kaum, und besitzt die auffallende Eigenschaft, in Berührung mit einem Alkali sich zu bräunen.

Nach diesen Eigenschaften dürfte die Gegenwart einer harzartigen Substanz nicht anzunehmen seyn.

Die caustischen oder kohlensauren Alkalien wirken nicht als einfache Lösungsmittel; denn wenn man bestimmte Mengen von kohlensaurem Natron oder Schwefelnatrium mit überschüssigem Flachs kocht, so ist nach achtstündigem Kochen keine Spur von Kohlensäure oder Schwefelwasserstoff (Schwefel) in der Flüssigkeit mehr vorhanden. Die Harze geben kein ähnliches Resultat; denn sie verseifen sich eben so gut mit den Schwefelverbindungen als mit den Oxyden der Alkalimetalle.

Der Kalk schlägt die in den Alkalien gelöste Substanz nicht nieder. Beim Kochen mit Kalkmilch erleidet der Flachs denselben Gewichtsverlust wie mit Natron, und es entsteht dabei eine lösliche Verbindung, welche 48 Theile Kalk auf 100 Theile Farbstoff enthält. Selbst die Kreide gibt, obschon langsamer, dieselben Resultate.

Die Behandlung mit Kreide und Kalk bietet das Eigenthümliche dar, daß die erhaltenen Flüssigkeiten farblos bleiben, und daß die darin hervorgebrachten Niederschläge weiß sind. Die aufgelöste Substanz ist gleichwohl identisch mit derjenigen, welche durch Alkali aus dem Flachs ausgezogen wird, wie daraus hervorgeht, daß die mittelst Kalk oder Kreide erhaltenen Flüssigkeiten und die aus denselben gewonnenen Niederschläge auf Zusatz von Natron oder Ammoniak ebenfalls eine fahle Farbe annehmen.

Aus dem Vorstehenden ergab sich der Schluß, daß der in Rede stehende Körper die Natur einer Säure hat, und daß er im reinen Zustande weiß ist, daß nämlich nur seine Vereinigung mit einem Alkali die fahle Farbe hervorruft, wegen deren man ihn bisher für einen Farbstoff gehalten hat. Ich suchte nun die Natur dieser Säure zu ermitteln.

Nach der Elementar-Analyse hat dieselbe folgende procentische Zusammensetzung:

Wasserstoff	5,0
Kohlenstoff	42,8
Sauerstoff	52,2

Dieses Resultat gestattete bereits, eine zahlreiche Gruppe von organischen Säuren von der Berücksichtigung auszuscheiden. Die gummiartige Natur, die Färbung, der Mangel an Krystallisation bei den Alkalisalzen, die Löslichkeit des Kalk- und Barytsalzes, die Unlöslichkeit der Säure in Alkohol und viele andere genau bestimmte Charaktere beschränkten den Kreis der Nachforschungen noch immer mehr. Dieselben bezogen sich lange Zeit, aber unnützer Weise, auf die gummiartigen Stoffe und die Metagummisäure, deren Zusammensetzung derjenigen, welche ich für

die Säure aus dem Flachs gefunden hatte, ziemlich nahe kommt; es ergab sich jedoch keine allgemeine Uebereinstimmung des Verhaltens beider Körper.

So neutralisirt die Metagummisäure 3 Proc. ihres Gewichtes Kalk, während 100 Theile der Säure aus dem Flachs von 48 Theilen Kalk gesättigt werden. Die Fromherz'sche Flüssigkeit, welche auf die Gummiproducte ohne Wirkung ist, gab dagegen hier einen Niederschlag von rothem Kupferoxydul. Diese Eigenschaft, welche nur wenigen organischen Substanzen gemeinsam ist, trug sehr dazu bei, mich in den Pectinverbindungen das Ende meiner Ungewißheiten finden zu lassen.

Die schönen Arbeiten von Fremy über die Pectose und deren Derivate sind bekannt; dieser Chemiker hat, indem er für die Pectinkörper so deutliche Reactionen und so entschiedene Charaktere aufstellte, nicht nur jeden Irrthum in Bezug auf diese Körper unmöglich, sondern auch jede Constatirung derselben leicht gemacht.

Ich beschränke mich hier darauf, zu sagen, daß ich alle Reactionen, alle Zahlen der Zusammensetzung und alle Zahlen der Sättigung durch Baryt und Bleioxyd erhalten habe, welche die Pectinsäure und Metapectinsäure charakterisiren.

Die ziemlich lange Reihe von Versuchen, welche ich anstellte, führt mich also zu folgenden Schlüssen:

Die gummiartige Substanz, welche die Fasern des Flachses verbindet, ist nichts Anderes als Pectose.

Das Rotten scheint den Zweck zu haben, die Pectingährung zu veranlassen, und die Pectinsäure, welche dadurch entsteht, bleibt auf dem Flachse fixirt, sey es mechanisch oder zum Theil als pectinsaures Ammoniak. Die caustischen Alkalien bilden in der Kälte gelatinöse pectinsaure Salze, welche eine kleisterartige Hülle um den Flachs bilden und ihn vor einem vollständigen Angriff schützen.

Da die Pectinsäure eine schwache Säure ist, so üben die kohlensauren Alkalien in der Kälte auf die Flachsfaser nur geringe Wirkung aus.

Beim Kochen dagegen werden die kohlensauren Alkalien, da die Pectinsäure dabei in eine stärkere Säure, die Metapectinsäure, übergeht, stark angegriffen, und ihre Anwendung wird nun ebenso wirksam als diejenige der caustischen Alkalien. Die Schwefelverbindungen der Alkalimetalle wirken ebenso gut als die Oxyde derselben.

Was die Schwächung des Fadens durch diese verschiedenen Behandlungen anbetrifft, so ist sie nicht proportional dem Gewichtsverlust und rührt nicht von der Entfernung der Pectinkörper her. Das kohlen-

saure Natron ist, selbst in starkem Verhältniß angewendet, keine Ursache der Schwächung des Fadens. Dieser verliert dagegen mehr an Festigkeit durch Behandlung mit caustischem Natron, besonders wenn die Lauge concentrirt ist. Die Behandlung der Flachsfaser mit Kalk veranlaßt schon in der Kälte eine beträchtliche Verminderung der Festigkeit derselben. Die wirksamste Ursache der Zerstörung der Stärke der Faser ist aber die übertriebene Dauer des Beuchens, besonders mit caustischem Natron.

Nachdem ich die Existenz der Pectose in dem nicht gerotteten Flachs und diejenige der Pectinsäure in demselben Flachs nach dem Austritt aus der Rottegrube constatirt habe, darf ich wohl hoffen, daß die von mir ausgesprochenen neuen Ansichten die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Pectingährung lenken werden, welche zwar wissenschaftlich wohl bekannt ist, von welcher man aber bisher nicht ahnte, daß sie eine so wichtige technische Anwendung findet.

XXIII.

Mittheilungen über das neueste, in den meisten Kattundruckereien schon übliche Bleichverfahren für Baumwollgewebe; von Dr. Anton Spirk.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Materialangaben im Folgenden beziehen sich auf eine Bleichpost von 700 Stück à 50 Meter Länge. Behufs eines vollständigen Bleichens werden die Baumwollgewebe folgenden Operationen unterzogen:

1) Werden die rohen Baumwollgewebe zusammengenäht;

2) sengt man dieselben auf der Maschine Nr. 1 (Fig. 18);

3) wäscht man sie auf der Waschmaschine Nr. 2 (Fig. 18),

4) werden die Stücke im Hochdruckapparate A (Fig. 18) einem fünfstündigen Kochen in Kalkmilch unterworfen. Man verwendet für die erwähnte Bleichpost 70 — 80 Kilogrm. Aetzkalk; die mit demselben dargestellte Kalkmilch wird im Siedekessel B (Fig. 18) zum Kochen gebracht, um dann auf die im Siedekessel A befindliche Waare getrieben zu werden.

5) Nach dem Kochen in Kalkmilch und bewerkstelligter Abkühlung werden die Stücke mit der Waschmaschine Nr. 2 (Fig. 18) in Verbindung gesetzt, welche dieselben aus dem Siedekessel herauszieht und wäscht.

6) Die Stücke werden nun durch 2 Grad Baumé starke Salzsäure auf der Walzenwaschmaschine (clapot) Nr. 4 (Fig. 18) gezogen und dann während vier Stunden aufgehäuft liegen gelassen. Ein Stück von 50 Meter Länge bleibt ungefähr 20 Minuten in der Waschmaschine. Die Säure in der Maschine wird mittelst eines Rohres mit dem Salzsäure-Reservoir in Verbindung gesetzt, um sie in der verlangten Menge und Stärke zu erhalten.

(Die Behandlung der Waare mit Salzsäure wird in einigen Fabriken noch in runden Holzbottichen vorgenommen. Der Holzbottich wird mit der Waare angefüllt und hierauf die Säure aus einem unter Druck stehenden Reservoir mittelst einer Pumpvorrichtung auf die Waare gebracht. Nach Verlauf von 1 bis $1^1/_2$ Stunden wird die Säure abgelassen, um abermals auf die Stücke gepumpt zu werden. Diese Operation wird während eines Zeitraumes von acht Stunden fünf- bis sechsmal wiederholt. Das Salzsäurebad wird für jede nachfolgende Bleichpost entsprechend aufgebessert.)

7) Man wäscht die Stücke nun zweimal auf der Maschine Nr. 3 (Fig. 18); es ist von großem Belange, daß sie gehörig gewaschen werden, bevor man sie der folgenden Operation unterzieht, damit sie frei von aller Säure sind.

8) Die Stücke werden nun fünf Stunden lang im Hochdruckapparat A_1 (Fig. 18) mit einer Harzseifenlösung ausgekocht. (Die Behandlungsweise dieses Apparates ist unten angegeben.) Die Harzseifenlösung wird durch mehrstündiges Kochen von 110 Kilogr. calcinirter Soda und 70 Kilogr. Colophonium mit der erforderlichen Wassermenge dargestellt.

9) Nachdem die Harzseife abgelassen wurde, werden die Stücke in demselben Kessel, ohne erst gewaschen worden zu seyn, mit einer Lösung von 200 Kilogr. krystallisirter Soda vier Stunden lang ausgekocht, und alsdann

10) auf der Maschine Nr. 3 (Fig. 18) gewaschen, wornach sie

11) auf der Walzenwaschmaschine (clapot) Nr. 4 (Fig. 18) durch eine Chlorkalk-Auflösung von 1002,5 specif. Gewichte gezogen werden und dann fünf Stunden lang aufgehäuft liegen bleiben.

12) Die Stücke werden nun auf der Maschine Nr. 3 (Fig. 18) gewaschen und dann

13) auf der Walzenwaschmaschine (clapot) Nr. 4 durch ein 2^0 Baumé starkes Salzsäurebad genommen, und hierauf fünf Stunden aufgehäuft liegen gelassen. (Das Behandeln der Waare mit der Chlorkalklösung und der Salzsäure kann auch auf die unter 6) angegebene Weise vorgenommen werden, wobei selbstverständlich sowohl das Chlorkalk- als das Salz-

säurebad für jede nachfolgende Bleichpost entsprechend aufgebessert werden muß.)

14) Werden die Stücke auf der Maschine Nr. 3 gewaschen und dann

15) mittelst der Quetsch- oder Wringemaschine Nr. 5 (Fig. 18 und 19) ausgepreßt, um

16) auf der Dampf-Trockenmaschine Nr. 6 (Fig. 19) abgetrocknet zu werden.

Verfahren beim Kochen der Waare im Hochdruckapparate (Fig. 20.)

Nachdem man den Boden des großen Kessels A, Fig. 20, mit Steinen belegt hat, füllt man den Kessel mit den Stücken, indem man beachtet, daß zwischen den Falten derselben kein leerer Raum bleibt. Je mehr man die Stücke bei dieser Operation gegen die Seitenwände des Kessels preßt, desto besser und gleichmäßiger wird das Auskochen vor sich gehen. Nachdem der Kessel gefüllt ist, bedeckt man die Stücke mit Sackleinwand und beschwert sie mit Gewichten oder Steinen. Alsdann schließt man das Mannloch R, öffnet den Auslaßhahn I und läßt mittelst des Hahnes D Dampf einströmen; dieser drückt die Stücke nieder, und verdrängt die Flüssigkeit sowie die atmosphärische Luft. Nachdem der Dampf bei dem Hahne I anfängt herauszublasen, läßt man denselben noch einige Minuten offen und leitet während dieser Zeit die Kalkmilch oder die Harzseifenlösung in den Kessel B durch den Hahn M, wornach man, um dieselbe zum Sieden zu bringen, durch den Hahn E Dampf in den Kessel einströmen läßt. Hierauf schließt man den Hahn D so, daß der Kessel A weder mit dem Dampfrohr C noch mit dem Rohr H in Verbindung steht. Nach einigen Minuten, während welcher Zeit sich der Dampfdruck im Kessel A vermindert, schließt man den Hahn I und öffnet den Hahn D so, daß der Kessel A mit dem Rohre H in Verbindung kommt. Auf diese Weise treibt der Druck des Dampfes die Flüssigkeit aus dem Siedekessel B durch das Rohr H auf die im Kessel A befindliche Waare. Wenn sämmtliche Flüssigkeit, welche sich im Siedekessel B befand, in den Kessel A getrieben worden ist, was man an dem Glase J sehen kann, so schließt man den Hahn E, damit derselbe weder mit dem Dampfrohre C noch mit dem Dampfrohre G in Verbindung stehe. Man läßt nun Dampf in den Kessel A eintreten und nach einigen Minuten, während welcher Zeit sich der Dampfdruck im Kessel A steigert, öffnet man den Hahn E, welcher den Siedekessel B mit dem Rohre G in Verbindung setzt. Auf diese Weise treibt der Dampf die Flüssigkeit durch die Waare und durch das Rohr G in den Siedekessel B zurück. Es ist nothwendig,

daß man bei dieser Operation den Lufthahn L an dem Kessel, in welchen man die Flüssigkeit treibt, öffnet; derselbe muß jedoch zur gehörigen Zeit wieder geschlossen werden, weil sonst Flüssigkeit durch ihn ausströmen würde. Wenn man am Glase J bemerkt, daß sich sämmtliche Flüssigkeit im Kessel B befindet, so sperrt man den Dampf ab und leitet denselben in den Kessel B, um von Neuem die Flüssigkeit zu erhitzen und in den Kessel A zu treiben. Dieses Verfahren wiederholt man 4 — 5 Stunden lang, in welcher Zeit die Stücke hinlänglich ausgekocht sind. Man öffnet hernach den Ablaßhahn I, und nachdem der Dampf die Flüssigkeit aus dem Kessel A herausgetrieben hat, läßt man denselben noch einige Minuten durchblasen, sperrt ihn dann ab und öffnet den Lufthahn L. Sobald der Dampf im Kessel A seine Spannung verloren hat, wird das Mannloch geöffnet, um die Waare mit kaltem Wasser abkühlen zu können. — Beim Anfüllen des Siedekessels B muß man einigen Raum übrig lassen, damit die Flüssigkeit Platz zur Ausdehnung hat; der leer zu lassende Theil ist mittelst des an diesem Kessel befindlichen Indicatorglases leicht zu bestimmen.

Die Einrichtung einer Bleiche nach dem beigegebenen Plane, Fig. 18 und 19, wird von der bekannten Firma John. M. Sumner in Manchester in befriedigendster Weise besorgt.

Cosmanos, im September 1868.

XXIV.

Einige Bemerkungen über die Verfahrungsweise mehrerer böhmischen Melassenbrennereien; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin.

Die Verfahrungsweise mehrerer böhmischen Melassenbrennereien ist, kurz angegeben, folgende: Nachdem die Melasse mit Wasser bis zu einer Concentration von circa 17 bis 20 Procent Sacch. Bg. verdünnt ist, wird sie mit einem Gemisch von saurer Schrothefe und Bierhefe bei einer Temperatur von 20 bis 23° R. in Gährung versetzt, circa 20 Stunden gähren gelassen und darauf destillirt.

Innerhalb dieser kurzen Gährdauer soll die Melassenmaische auf 3 bis 4 Proc. Bg. attenuiren und einen Spiritusertrag von 11 bis 13 österreichischen Graden per Wiener Centner Melasse à 40° Baumé oder 75 Proc. Bg. geben.

Ich will die Wahrheit der Angaben der böhmischen Melassenbrennereien über Attenuation und Spiritusertrag nicht in Zweifel ziehen. Es sey mir nur gestattet, hier zu wiederholen, daß Louis Walkhoff[35] die Gährdauer der Melassenmaische von 18 bis 20 Proc. Bg. auf durchschnittlich 36 Stunden und die Concentration der innerhalb dieser Zeitdauer vergohrenen Maische auf 4 bis 6 Proc. Bg. angibt, und daß bei den Versuchen Anton Markl's[36] die Concentration neutraler, in Gährung versetzter Melassenmaischen innerhalb 36 Stunden von 20 Proc. Bg. auf 6,8 Proc., resp. 6,4 Proc. Bg. sank.

Wie aus der oben beschriebenen Verfahrungsweise ersichtlich ist, kennen die Fabrikanten die Anwendung der Schwefelsäure bei der Verarbeitung der Melasse zu Spiritus noch nicht; das ist erstaunlich. Aus dieser Unkenntniß entspringen mehrere Fehler im Betriebe, auf welche aufmerksam zu machen der Zweck nachfolgender Zeilen ist.

Die Melasse enthält stets eine ansehnliche Menge kohlensaurer Alkalien, durch welche sie die alkalische Reaction erhält. Es ist nun eine bekannte Thatsache, daß die kohlensauren Alkalien die Wirkung der Hefe auf den Zucker beeinträchtigen, resp. aufheben. Daher ist es bei der Verarbeitung der Melasse zu Spiritus die nächste Aufgabe, diesen gährungsfeindlichen Einfluß der kohlensauren Alkalien auszumerzen, und man merzt ihn aus, indem man die kohlensauren Salze durch starke Säuren zersetzt.

Die in Böhmen zum Anstellen der Melassenmaische gebräuchliche Schrothefe ist stets milchsauer, bald mehr, bald weniger. Wenn nun auch durch diese wechselnde Milchsäuremenge stets eine ihr entsprechende Menge kohlensaurer Alkalien neutralisirt wird, so reicht sie doch meist, wie die Erfahrung lehrt, nicht aus. Die Melassenmaischen, welche mir unter die Augen gekommen sind, reagirten alle mehr oder weniger alkalisch. Hier wäre es also gerathen, nach Zugabe der sauren Schrothefe die Reaction der Maische genau zu prüfen und, falls sich dabei eine alkalische herausstellt, diese durch Schwefelsäure, oder besser noch, da in Böhmen die Schlempe meist als Viehfutter verbraucht wird, durch Salzsäure[37] zu neutralisiren.

Die Art und Weise der österreichischen Spiritusbesteuerung hat die

---

35 Louis Walkhoff, der praktische Rübenzuckerfabrikant und Raffinadeur, 3. Aufl., S. 763.

36 Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrikanten, II. Jahrgang, S. 90.

37 Grouven, Beobachtungen über Schlempefütterung, in der neuen Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrikanten, II. Jahrgang, S. 248.

österreichischen Spiritusfabrikanten dahin gebracht, ihren Maischen eine Gährdauer von nur 18 bis 22 Stunden zu gönnen. Soll bei dieser naturwidrig kurzen Gährdauer der Rohstoff doch möglichst hoch ausgebeutet werden, so muß man, meine ich, so operiren, daß die Thätigkeit der Hefe während der innezuhaltenden kurzen Gährdauer von keinem anderen Processe, als dem der Zerlegung des Zuckers in Alkohol, Kohlensäure u. s. w., in Anspruch genommen werde. Nun enthält die Melasse nur, oder ich will sagen vorzugsweise, Rohrzucker, von dem bekannt ist, daß er nicht direct gährungsfähig ist, sondern erst in vergährungsfähigen Zucker, in Invertzucker, verwandelt werden muß.

Die Invertirung des Rohrzuckers mittelst Säuren kennen die böhmischen Fabrikanten nicht. Bei dem üblichen böhmischen Verfahren hat demnach die Hefe zwei Functionen während der vorgeschriebenen Gährdauer auszuüben: erstens die Invertirung des Rohrzuckers, zweitens die Gährung des Invertzuckers. Erwägt man nun noch, daß der Invertirungsact durch Hefe nicht sehr schnell vollzogen wird, so glaube ich eine hinreichende Begründung für die Ansicht zu haben, daß die Alkoholbildung in den böhmischen Melassenmaischen beeinträchtigt werde durch die Invertirung des Rohrzuckers durch die Hefe.

Die Entscheidung dieser Frage interessirt mich lebhaft und ich würde sofort Hand an sie legen, wenn ich in Böhmen wohnte. So muß ich hoffen, daß durch diese Zeilen das Interesse der böhmischen Fabrikanten so sehr erregt werde, daß die Herren selbst die nöthigen Mittel zur Entscheidung dieser Frage ergreifen werden.

Vollziehen sich nun die Processe wirklich so, wie ich vermuthe, so wäre das Mittel: die Invertirung durch Säuren vollziehen zu lassen.

Man verdünnt zunächst die Melasse mit etwas Wasser und erhitzt sie mittelst Dampfes zum Sieden; darauf versetzt man so lange mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, bis die Melassenlösung schwach sauer reagirt und läßt sie nun einige Stunden bei höherer Temperatur verweilen. Unter diesen Umständen erfolgt die Invertirung rasch.

Weil aber die Gegenwart freier Schwefelsäure oder Salzsäure die Gährung der Melassenmaische beeinträchtigt (Grouven,[38] Markl[39]),

[38] Muspratt-Kerl, theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe, 2. Auflage, Abtheilung I, S. 359.

[39] A. a. O.

so neutralisire man nach vollendeter Invertirung die überschüssige Säure durch fein gemahlene, in Wasser zerrührte Kreide.

Miscellen.

Ueber amerikanische Röhrenbrunnen.

Unter diesem Namen kommen seit einiger Zeit Apparate in den Handel, mittelst deren man im Stande seyn soll, in Gegenden, welche Wasser führende Schichten bergen, in unglaublich kurzer Zeit Brunnen zu erstellen. Die Zeitungen berichteten, daß diese Apparate bei der neuesten Expedition der Engländer nach Abessinien sich als sehr nützlich und praktisch erwiesen haben. Um den Werth derselben für unsere Verhältnisse kennen zu lernen, hat die königl. württembergische Centralstelle für Gewerbe und Handel einige Exemplare durch Vermittelung der Herren Allmann und Sturgeon, 27 Corporation Street in Manchester bezogen und auf dem Cannstatter Wasen eine Probe damit vornehmen lassen.

Der amerikanische Röhrenbrunnen (dessen Construction im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXVI S. 152 beschrieben wurde) besteht im Wesentlichen in einem Rohre von Schmiedeeisen von etwas größerer Wandstärke als die bekannten schmiedeeisernen Gasleitungsröhren, welches sich durch Anschrauben verschiedener Stücke bis zu 30 Fuß verlängern läßt.

Dieses Rohr ist nun an einem seiner Enden auf eine Länge von etwa 2 Fuß siebartig mit kleinen Löchern durchbohrt und durch eine scharfe Spitze von Stahl abgeschlossen, ähnlich einem Pfahle, der in die Erde gerammt werden soll; am anderen Ende ist ein Gewinde zur Aufnahme einer kleinen eisernen Saugpumpe vorgesehen. Um die senkrecht aufgestellte Brunnenröhre wird etwa 2 — 3 Fuß vom Boden ein zweitheiliger Klemmring mittelst zweier starker Schrauben befestigt. Die innere Seite dieses Klemmringes, da wo sie an die Röhre anschließt, hat Zähne, so daß sie sich in das Eisen eindrückt und ein Herabgleiten des Ringes verhütet. Ueber das Rohr her ist ein circa 70 Pfund schwerer eiserner Fallblock gesteckt, dessen Durchbohrung der Röhre hinlänglich Spielraum bietet. Der Fallblock wird mittelst zweier Seile, welche über zwei Rollen laufen, durch zwei Arbeiter gehoben und fallen gelassen.

Wenn die Röhre bis an den Klemmring eingetrieben ist, wird dieselbe, sowie das Fallwerk selbst, höher oben angeschraubt und mit der Arbeit von Neuem begonnen. So fährt man fort, die Röhre einzurammen, bis der Brunnen die nöthige Tiefe hat, um hinlänglich Wasser zu liefern. Hierüber unterichtet man sich von Zeit zu Zeit dadurch, daß man ein Senkblei von oben in die Röhre hinabläßt. Das erste durch die Pumpe geförderte Wasser enthält selbstverständlich Sand und Erde: aber schon nach kurzer Zeit erscheint reines Wasser und zwar in reicher Fülle.

Gleich die erste auf dem Volksfestplatze vorgenommene Probe lieferte ein überraschendes Ergebniß. In einer guten halben Stunde war die Röhre bis auf eine Tiefe von 12 Fuß durch zwei Männer eingerammt; die aufgeschraubte Pumpe lieferte alsbald reichlich Wasser, das nach mehrstündigem Pumpen weder abnahm noch versiegte.

Selbstverständlich kann mit diesen Pumpen kein Wasser gewonnen werden, wo überhaupt keines vorhanden ist; es gilt deßhalb als Regel, bevor man solche Brunnen anwenden will, wo möglich zu untersuchen, in welcher Tiefe in der betreffenden Gegend gewöhnlich Wasser gefunden wird; man erhält dadurch einen Anhaltspunkt für die Länge des erforderlichen Rohres. Der Röhrenbrunnen vermag auch keine Felsen zu durchbohren, wohl aber ist er im Stande, harte Gebirgsarten zu durchdringen.

Findet man beim Einrammen der Brunnenröhre, daß dieselbe nicht weiter einzudringen vermag, so zieht man das Rohr am besten heraus, was mit demselben Ramm-

Apparat, der dann aufwärts arbeitet, geschehen kann; man versucht sodann dieselbe an einer anderen Stelle in der Nähe einzuschlagen, was ja stets in kurzer Zeit und ohne große Mühe erreicht werden kann. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1868, Nr. 39.)

Ueber den Phosphor- und Schwefelgehalt des englischen Roheisens.

V. Day stellt in einem (im Practical Mechanic's Journal, März- und Aprilheft 1868 mitgetheilten) Vortrage über die Entwickelung des Puddelns bis zu dem jetzigen Verfahren von Richardson [40] für den Phosphor- und Schwefelgehalt des englischen Roheisens die nachstehende Reihenfolge auf:

Eisen:	mittlerer Phosphorgehalt:
Hämatit	0,144 Proc.
Südwales	0,473 „
Süd-Staffordshire	0,48 „
Yorkshire	0,54 „
schottisches	0,73 „
Derbyshire	0,865 „
Nord-Staffordshire	1,07 „
Northamptonshire	1,143 „
Cleveland	1,32 „

Der mittlere Schwefelgehalt gibt in nahezu umgekehrter Ordnung für

Cleveland	0,035 Proc.
Nord-Staffordshire	0,04 „
Derbyshire	0,0447 „
Yorkshire	0,052 „
Whitehaven (Ulverstone)	0,056 „
Süd-Staffordshire	0,0614 „
Süd-Wales	0,098 „
Northamptonshire	0,269 „
schottisches	0,283 „

Wismuthgewinnung im Joachimsthal.

Ueber den gegenwärtigen Standpunkt der Joachimsthaler Wismuthgewinnung berichtet Wagner in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen: Die Erze und Schliege enthalten 3 bis 25 Proc. Wismuth, ½ — 7 Proc. Blei, ½ bis 2½ Proc. Kobalt, ¾ — 5 Proc. Nickel, ferner Uran, Arsen, Schwefel, Eisen, Silber, sowie Kalk-, Thon-, Talk- und Kieselerde. Die Erze werden wie Bleierze probirt, der König in Salpetersäure gelöst und entweder das anwesende Blei als Chlorblei bestimmt oder das Wismuth aus schwachsaurer Lösung mittelst eines Bleistreifens niedergeschlagen. Erze und Schliege werden in Flammöfen in Posten von 2 — 5 Ctr. 4 bis 6 Stunden mit Braunkohlen geröstet, mit Soda, Eisendrehspänen, Schmiedeeisenstücken und nöthigenfalls Quarz in 700markigen Graphittiegeln in einem Windofen geschmolzen, die Schlacke abgeschöpft (entweder zum Rohschmelzen gegeben oder nach Weselsky's Vorschlag auf Uran benutzt), neue Beschickung nachgetragen und dieß bis zum Vollwerden des Tiegels mit Wismuthmetall und Speise fortgesetzt. Man entleert den Tiegelinhalt in conische eiserne Eingüsse, schlägt den Wismuthkönig von der Speise ab, saigert ersteren in gußeisernen Röhren von der anhängenden Speise und anderen Unreinigkeiten ab, treibt das Bleiwismuth nach Patera's Verfahren in Partien von 4 — 5 Ctr. ab und erhält zunächst reine Bleiglätte (grüne Glätte, zur Bleiarbeit), dann erfolgt wismuthhaltige braune Glätte, zuletzt bloße Wismuthglätte

[40] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 41 (erstes Aprilheft 1868).

(schwarze Glätte). Hierauf nimmt man eine Probe; ist sie großblätterig oder zeigt sich auf nassem Wege kein Bleigehalt mehr, so läßt man das Wismuth in einen mit Kalk bestrichenen gußeisernen Stechherd ab, zerschrottet es nach dem Erstarren, saigert und gibt es in 10 Pfd. schweren Barren in den Handel. Die beim Erzschmelzen fallende Speise wird concentrirt. Früher wurden die Erze roh verschmolzen; beim vorherigen Rösten lassen sich ärmere Geschicke mit 2¼ Proc. Blei und 4¾ Proc. Wismuth noch mit Vortheil verschmelzen. Bei einem Bleigehalte der Erze von etwa 4,88 Proc. und 6,82 Proc. Wismuth betrugen die Selbstkosten pro Pfd. ausgebrachtes Wismuth im Jahre 1866 91½ — 97 kr.

Bleifreie schwarze Glätte verschmelzt man unter einer Kochsalzdecke mit 10 Proc. Quarz, 5 Proc. Kalk und 10 Proc. Eisendrehspänen, und behandelt das Metall weiter wie beim Erzschmelzen. 1 Pfund Wismuth kommt nur auf 19 kr. Von bleihaltiger brauner Glätte wurden 120 Pfd. mit 80 Pfd. Herd, 30 Pfd. Soda, 50 Pfd. Quarz, 50 Pfd. Flußspath und 20 Pfd. Eisendrehspänen geschmolzen und das bleihaltige Wismuth abgetrieben.

Man hat seit 4½ Jahren jährlich durchschnittlich 5123 Pfd. Wismuth im Geldwerthe von 33,013 fl. 6 kr. dargestellt. Verkauf und Nachfrage nach dem Metall ist sehr lebhaft und die Wismuthpreise werden wahrscheinlich steigen. Der Verkaufspreis pro Pfund beträgt etwa 9 fl.

Neue Silberimitation.

Diese neue Silberimitation, „Minargent" genannt, soll nach dem Scientific American neun Zehntel von der Weiße des Silbers, sowie von der Geschmeidigkeit desselben besitzen, hingegen an Metallglanz und Haltbarkeit der weißen Farbe dasselbe bedeutend übertreffen. Sie besteht aus 1000 Gewichtstheilen Kupfer, 700 Nickel, 50 (reinem) Wolframmetall und 10 Aluminium. Man schmilzt die drei ersteren Metalle zusammen, granulirt sie durch Ausgießen in Wasser und schmilzt sie nach dem Trocknen neuerdings, indem man das Aluminium zusetzt und vorerst beiläufig 1½ Proc. eines Flusses, welcher aus 1 Th. Borax und 1 Th. Flußspath besteht. Die Hauptschwierigkeit bei der Darstellung dieser schätzbaren Legirung bestand darin, eine so große Menge von Nickel, welches zum Aluminium nur wenig Verwandtschaft hat, mit demselben zu einer homogenen Masse zu verschmelzen. (Engineer vom 17. Juli 1868.)

Leclerc's Verfahren zum Garmachen des Schwarzkupfers.

Das aus dem Kupferstein dargestellte Schwarzkupfer enthält bekanntlich noch Schwefel und mehrere fremde Metalle, von denen es befreit werden muß. Leclerc erreicht diesen Zweck, seiner Angabe nach, mittelst zweier sehr einfacher Processe. Der erste derselben besteht darin, das Schwarzkupfer in einem Flammofen einzuschmelzen und es während des Erweichens der Scheibe und bis zu ihrer vollständigen Schmelzung mit Wasser, in Form ganz fein vertheilter Tröpfchen zu bespritzen. In Folge der dabei stattfindenden Zersetzung des Wassers bildet sich Eisenoxyd, Bleioxyd, nebst einer geringen Menge Kupferoxyd, welche in die Schlacken gehen; der frei gewordene Wasserstoff verbindet sich mit dem vorhandenen Schwefel zu Schwefelwasserstoff.

Die zweite Operation besteht in einem nochmaligen Einschmelzen des mittelst dieses ersten Processes erhaltenen Productes und der Einführung eines Windstromes in die flüssige Metallmasse; dadurch werden die letzten Reste der fremden Metalle als Oxyde ausgeschieden; gleichzeitig entsteht auch eine beträchtliche Menge von schwarzem Kupferoxyd, welches nach dem gewöhnlichen Verfahren beseitigt wird. (Annales du Génie civil. Juli 1868, S. 536.)

Production an Edelmetallen in Nordamerika.

In dem von J. Roß Brawne dem Congreß der Vereinigten Staaten abgestatteten Bericht über den Mineralreichthum der Staaten und Territorien westlich von den Rocky Mountains wird die Production an Edelmetall im Jahre 1867 auf 75 Millionen Dollars geschätzt, von denen auf Californien 25 Mill., Nevada 20 Mill., Montana 12 Mill., Idaho 6,500,000, Washington 1,000,000, Oregon 2,000,000, Colorado 2,500,000, Neu-Mexiko 500,000, Arizona 500,000, diverse Territorien 5,000,000 Dollars kommen. Vom 1. Jan. 1848 bis zum 1. Jan. 1868 wurden im Ganzen 1165 Millionen Dollars gewonnen, während am Platz selbst zu Schmuckſachen (goldene Ketten u. s. w.) 50 Millionen Dollars verarbeitet wurden. Die „Placers" sind nicht mehr so ergiebig wie früher, doch nimmt die Ausbeute aus den Adern und dem goldhaltigen Quarz in befriedigender Weise zu. Im Allgemeinen hat das Goldsuchen bedeutend abgenommen, und betreiben kaum mehr als 50,000 Personen von der ganzen Bevölkerung dieß als ihr Geschäft, während man dem Ackerbau, der Fabrication und dem Handel erhöhte Aufmerksamkeit zuwendet. Einen großen Aufschwung des Verkehrs verspricht man sich von dem Bau der Pacific-Eisenbahn.

Ueber die Bildung des Silbersuperoxydes durch Ozon; von Professor F. Wöhler.

Leitet man durch Wasser, welches mit Schwefelsäure schwach sauer und dadurch leitend gemacht ist, den elektrischen Strom von einigen Bunsen'schen Elementen, indem man als positiven Pol eine Silberplatte anwendet, so fängt diese sogleich an sich mit schwarzem Silbersuperoxyd zu bedecken, welches aber nicht krystallinisch ist, sondern amorphe Rinden bildet. Diese Bildungsweise bietet insofern Interesse dar, als es wahrscheinlich ist, daß sie unmittelbar durch das am positiven Pol entstehende Ozon stattfindet, denn daß blankes Silber ohne den elektrischen Strom durch Ozon oberflächlich in Superoxyd verwandelt wird, ist schon längst von Schönbein beobachtet worden. Bei den angestellten Versuchen war der Strom stark genug, um bei Anwendung von Platin als positiven Pol Ozon zu bilden; aber bei Anwendung von Silber war während der Bildung des Superoxydes keine Spur von Ozongeruch wahrnehmbar, so daß also anzunehmen ist, alles Ozon werde sogleich zur Oxydation des Silbers verwendet.

Nachdem sich eine gewisse Menge Superoxyd auf dem Silber abgesetzt hat, fängt es an schwach Sauerstoffgas zu entwickeln und zugleich sieht man am negativen Pol die Abscheidung einer kleinen Menge von grauem ganz amorphem metallischem Silber. Auch findet man in der Flüssigkeit stets etwas Silber als Salz aufgelöst. Es sind dieses wahrscheinlich secundäre Erscheinungen, herrührend von der Einwirkung der um den positiven Pol sich sammelnden und auf das Superoxyd zersetzend wirkenden Schwefelsäure.

Dasselbe Verhalten zeigt das Silber, wenn es in einer Glaubersalzlösung steht und der Strom hindurchgeleitet wird; in einer Salpeterlösung dagegen bildet sich kein Superoxyd, sondern die ganze Flüssigkeit erfüllt sich mit hellbraunem aufgeschlämmtem Silberoxyd. In einer Lösung von Ferrocyankalium (Kaliumeisencyanür) belegt sich das Silber mit weißem amorphem Ferrocyansilber, und in einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali mit röthlich schwarzem, fein krystallinischem chromsaurem Silber, welches kein Superoxyd enthält. (Göttinger Nachrichten, 1868 S. 159.)

Jean's Verfahren zur Boraxfabrication.

Bringt man mit einem Alkalisulfurid Borsäure und Wasser zusammen, so zersetzt sich das letztere; sein Sauerstoff tritt an das Alkalimetall und die so entstandene Basis

verbindet sich mit der Borsäure, während der frei gewordene Wasserstoff mit dem Schwefel Schwefelwasserstoff bildet, entsprechend dem Ausdrucke:

$$MS + 2(Bo\,O3) + HO = HS + 2(MO, Bo\,O3).$$

Jean verwerthet diese Reaction zur Darstellung von Borax und benutzt anstatt des theuren kohlensauren Natrons das weit billigere Schwefelnatrium. Letzteres stellt er entweder auf dem gewöhnlichen Wege oder mittelst eines besonderen Verfahrens dar, nach welchem schwefelsaures Natron in den oberen Theil einer stehenden, mit Kohks gefüllten irdenen Retorte gebracht und dann das Ganze zum Rothglühen erhitzt wird; das entstehende Schwefelnatrium fließt am unteren Theile des Apparates aus.

Das erhaltene Product wird in kleine Stücke zerschlagen und, ebenso wie die Borsäure, für sich in Leinensäcke gefüllt, welche in den oberen Theil eines mit kaltem Wasser gefüllten, verschlossenen Gefäßes von Cylinderform eingehängt werden. Das frei werdende Schwefelwasserstoffgas wird mittelst einer im Deckel des Cylinders angebrachten Tubulatur in einen passenden Raum geleitet, in welchem es zur beliebigen Verwerthung gebracht werden kann; das entstehende borsaure Natron geht in Lösung, welche man durch Erwärmen des Wassers befördern kann; die erhaltene Lauge wird zum Krystallisiren gebracht.

Das Schwefelwasserstoffgas wird verbrannt und auf Schwefelsäure benutzt, oder durch Behandlung mit gasförmiger Schwefligsäure auf Schwefel verarbeitet. (Annales du Génie civil, Juli 1868, S. 534.)

Hargreaves' Verfahren zur Soda- und Kalifabrication.

Bei der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren wird bekanntlich zur Reduction des schwefelsauren Natrons Steinkohle gebraucht. Die diesem Brennmaterial beigemengten Verunreinigungen, welche hauptsächlich aus Schwefelkies, Alaunschiefer, Schiefer und anderen an Kieselsäure und Thonerde reichen Substanzen bestehen, haben einen sehr störenden Einfluß auf den Betrieb. Der Eisen- oder Schwefelkies bildet Eisenoxyd und befördert zugleich die Entstehung von Schwefelnatrium, wodurch die erzeugte Rohsoda verunreinigt und zu vielen Zwecken untauglich wird, während die kieselsäure- und thonerdehaltigen Beimengungen durch die Bildung unlöslicher Natronverbindungen große Verluste verursachen. Eine vor Kurzem patentirte Erfindung von James Hargreaves zu Appleton bei Widnes in England bezweckt die Fabrication von Soda und Kali von gleichmäßig guter und besserer Beschaffenheit als diese Substanzen bisher erzeugt werden konnten. Diesen Zweck erreicht der Genannte durch Anwendung von Steinkohle, welche von den erwähnten Verunreinigungen befreit worden ist und zwar durch eine Aufbereitung der frisch geförderten Kohle (vorzugsweise Kleinkohle) mittelst einer Flüssigkeit, die ein solches specifisches Gewicht besitzt, daß die Kohle in derselben schwimmt, während die schwereren Verunreinigungen zu Boden sinken. Die Kohle wird in diese Flüssigkeit gestürzt, mittelst eines Rechens umgerührt und dann in gereinigtem Zustande ausgezogen. Die Flüssigkeit besteht in einer Lösung von schwefelsaurem Natron oder Schwefelnatrium, wenn die aufbereitete Kohle zur Sodafabrication verwendet werden soll. Das Brennmaterial wird dann nach dem Reinigen mit schwefelsaurem Natron und Kalkstein, entweder in feuchtem oder in trockenem Zustande zusammengemengt und zu Rohsoda verarbeitet. Zur Aufbereitung der für die Kalifabrication bestimmten Steinkohlen benutzt Hargreaves eine Lösung von schwefelsaurem Kali oder Schwefelkalium, und verfährt übrigens ebenso wie bei der Darstellung von Soda. Selbstverständlich läßt sich dieses Verfahren auch zur Reinigung der Steinkohle benutzen, welche bei der Glasfabrication mit dem Glaubersalze benutzt werden soll. (Mechanics' Magazine, August 1868, S. 125.)

Die Dichloressigsäure als Aetzmittel.

Die Dichloressigsäure hat sich, nach Beobachtungen von Dr. med. Alb. Urner, in zahlreichen Fällen als ein ganz ausgezeichnetes Aetzmittel, insbesondere zur Ver-

treibung von Warzen, zur Zerstörung von Hühneraugen u. s. w. bewährt, und verdienen deßhalb die Resultate, welche Dr. Urner im klinischen Theil seiner Inaugural-Dissertation, von welcher Dr. Marquart in Bonn einen Separat-Abdruck veranstaltet hat, eine allgemeinere Bekanntwerdung und Verbreitung, besonders unter dem ärztlichen Publicum. Kleine Etuis, welche mit Glasstäbchen versehene, mit genannter Säure gefüllte Gläschen enthalten, die sich besonders für die ärztliche Praxis eignen, sind gegenwärtig aus der chemischen Fabrik des Dr. L. C. Marquart in Bonn zu beziehen.

Nürnberger Violett.

Ueber das von dem Chemiker E. Leykauf in Nürnberg erfundene, kürzlich in Frankreich patentirte sogen. „Nürnberger Violett" werden jetzt nähere Angaben veröffentlicht, nach welchen dessen Darstellung folgende ist. Ein Gemisch von ganz fein gepulvertem Braunstein oder besser Rückstände von der Chlorbereitung und Phosphorsäure in geeigneten Verhältnissen wird in emaillirten gußeisernen Gefäßen zusammengeschmolzen, wobei es eine violette Farbe annimmt. Welches die geeignetsten Verhältnisse sind, ist nicht angegeben, es wird nur gesagt, daß bei zu geringem Zusatz von Phosphorsäure das Gemisch schwierig, bei zu hohem Zusatze aber zu rasch schmelzen und in beiden Fällen eine geringe Ausbeute an Farbe erhalten werde. Die geschmolzene Masse wird nach dem Erkalten mit Ammoniak oder kohlensaurem Ammoniak und genügendem Wasser zum Sieden erhitzt; dabei schlägt sich ein Theil Manganoxyd nieder, der abdecantirt oder abfiltrirt wird. Die filtrirte oder decantirte Flüssigkeit wird zur Trockne eingedampft und bis zum Schmelzen erhitzt. Nachdem man wieder hat erkalten lassen, kocht man mit einer genügenden Menge Wasser und erhält dadurch einerseits eine röthliche Flüssigkeit und andererseits ein feines violettes Pulver, welches gesammelt, ausgewaschen und getrocknet wird; es ist dieß das sogen. Nürnberger Violett, als dessen Zusammensetzung eine Analyse ergab: 6,21 Proc. Ammoniak, 28,39 Proc. Manganoxyd, 58,39 Proc. Phosphorsäure und 10,75 Proc. Wasser.

Wendet man bei dem beschriebenen Verfahren eine Eisen- statt einer Manganverbindung an, so erhält man schließlich ein blaues Pulver, und mit Gemischen von Eisen- und Manganverbindungen lassen sich demnach mehr oder weniger blau nüancirte violette Farbstoffe darstellen. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 38.)

Ueber die Anwendung der Anilinfarben in der Lederfärberei; von Fr. Sueß.

Jenes glänzende Resultat der wissenschaftlichen Forschung Hofmann's, Darstellung der Anilinderivate und deren praktische Verwendung, war Epoche machend in der Färberei überhaupt, besonders aber in der des Leders.

Es hatte früher dieser Theil der Färberei einen sehr beschränkten Kreis zur Auswahl seiner Farbstoffe. Die Natur des Leders bedingt es nämlich, daß die Färbeoperation nur in Bädern von niederer Temperatur (gewöhnlich Handwärme) vorgenommen werden kann, während die meisten Farbstoffe erst bei höheren Temperaturen vollständig und egal anfallen, viele derselben erheischen Beizen, die bei Leder nicht anwendbar sind, endlich ist der Gerbstoff des Leders in vielen Fällen ein Hinderniß, indem er das Färben entweder ganz unmöglich macht oder die Farben zu ihrem Nachtheile beeinflußt. Man war daher nur selten in der Lage, Farben in der Pracht und Reinheit auf Leder darzustellen, wie es auf anderen Stoffen, wie Seide, Schafwolle u. dgl. möglich war.

Was bis dahin unerreichbar war, wurde durch die Anilin-, Naphtalin- und Phenylsäurefarbstoffe in glänzender Weise ermöglicht. Da die Löslichkeit und die Temperatur, bei welcher solche vor sich geht (wobei letztere, wie schon bemerkt, das Anfallen des Pigments bedingt), Hauptfactoren der Lederfärberei sind, so mußte wohl freudigst ein Farbstoff acceptirt werden, der hohen Grad von Löslichkeit besitzt, dadurch also auch

äußerst tingirend und ausgiebig wirkt, zugleich aber eine noch nie gehabte Nüance in Roth lieferte; es ist dieß das von Renard zuerst fabrikmäßig erzeugte Fuchsin, Rosin, das Pigment des Neuroths. Anfangs als spirituöse Lösung unter den verschiedensten Namen in den Handel kommend, wird es jetzt ausschließlich in Krystallen, mehr oder weniger rein, sehr häufig verfälscht, in verschiedenen Nüancen, wie Fuchsin-Blaustich, Gelbstich ꝛc. abgegeben. Hauptverunreinigungen sind das Anilinharz (bei Lederfärberei sehr beachtenswerth), namentlich bei den Sorten Gelbstich (deren ordinärste Sorte das Cerise ist) und salzsaures Anilin, letzteres bei Blaustich; verfälscht wird gewöhnlich mit Thonerde. Auf Leder wird es verwendet als Neuroth, wozu sich die Sorten Gelbstich am besten eignen, weil bei den weiteren Zurichtoperationen das Leder oft naß gemacht wird, wodurch die Farbe einen bläulichen Ton annimmt, welcher nicht gewünscht wird, aber bei Anwendung von Fuchsin-Blaustich um so intensiver wird. Mit anderen Farbstoffen combinirt gibt es sogenannte Modefarben. Eine große Verwendung findet es auch zum Aviviren des Küpenblaues. Da Leder bekanntlich aus kalter Küpe gefärbt wird, und die in derselben nothwendigen Eisensalze auf den Gerbstoff reagiren, wird nie ein reinblauer, sondern gewöhnlich ein grünlich grauer Ton erzeugt, der früher durch das theure Cochenilleroth in das angenehmere Violett modificirt wurde; jetzt wendet man eben das billigere und auch anderweitig besser entsprechende Fuchsin an.

Als zweites Glied in der Reihe der Anilinfarbstoffe tritt das Blau, unter dem Namen Bleu de Lyon, als rein blauer Farbstoff, modificirt in vielen Varietäten von Violett, unter verschiedenen Benennungen, wie Violett, Parme, Pensé ꝛc. auf, Farbstoffe, die an Pracht nichts, an Löslichkeit sehr vieles zu wünschen übrig ließen. Nur in Alkohol löslich, boten sich für ihre Verwendung in der Praxis, insbesondere in der für Leder, große Schwierigkeiten dar, so zwar, daß man das Färben damit nicht auf gewöhnliche Weise, nämlich aus der Mulde vornehmen konnte. Da Anilinviolett aus rothen und blauen Pigmenten zusammengesetzt ist, von denen erstere in den verschiedenen Behikeln löslicher sind als letztere, lieferte die alkoholische Auflösung derselben mit Wasser gemischt ein Bad, welches den größten Theil des blauen Farbstoffes fallen, und nur den rothen höchst unegal anfallen ließ. Blau fiel, wie aus dem Gesagten hervorgeht, gar nicht an; man half sich dadurch, daß man das Leder mit Indigo schwach unterfärbte und dann in bereits zugerichtetem Zustand eine concentrirte alkoholische Lösung mittelst Schwamm auftrug. Bei Violett wurde mit Indigo und Fuchsin unterfärbt und mit spirituöser Violettlösung übertragen. Daß da von einer Haltbarkeit der Farbe nicht die Rede seyn konnte, leuchtet ein.

Schöne egale Violetts gaben die Producte Dalia Primula und Victoria; letzteres ist schon so ziemlich in Wasser löslich, erstere lösen sich in Alkohol, werden aber nicht durch Verdünnung mit Wasser aus der Lösung gefällt, so daß selbe ein ganz egal färbendes Bad liefern. Die Schafwoll- und Seidenfärberei machten große Anwendung von diesen Stoffen, auch die Lederfärberei würde solches gethan haben, wenn sich ihr nicht Producte dargeboten hätten, die speciell ihr, aber auch nur ihr mehr Vortheil geboten haben, als obige Pigmente. Es waren dieß die wasserlöslichen Anilinfarben, welche nach jeder Richtung hin ausgezeichnet, schnell alle übrigen verdrängten und nun unter den Farbstoffen dieser Gruppe den ersten Platz einnehmen. Eine Lyoner Fabrik brachte zuerst einige dieser Sachen in Handel, und zwar in Teigform. In verschiedenen Nüancen von rein Blau haben sie bisher das Höchste erreicht, und noch nie wurden schönere Resultate in der Lederfärberei erreicht, als mit diesen Producten. Bei einer Reinheit und Schönheit der Farbe sind sie durch eminente Löslichkeit ungemein ausgiebig, fallen sehr egal an, namentlich in kalten Bädern, und decken auch gut, d. h. minder reine Stellen des Felles werden ganz unkenntlich. Von Natur aus sehr alkalisch, wird das Anfärben mit ihnen durch ein schwaches Säurebad sehr gefördert. Auch ein Violett erzeugt obengenannte Fabrik in Teigform, doch steht dieses dem Blau bedeutend nach. An Reinheit ersteren Stoffen etwas nachgebend, an Intensität selbe wo möglich noch übertreffend, sind die Bleus de Mulhouse oder Bleus solubles, erzeugt von Meister Lucius und Comp. in Offenbach. Als blaubraunes Pulver im Handel erscheinend, sind sie im Wasser (selbst in kaltem), etwas kohligen Rückstand hinterlassend, sonst vollständig löslich; ihr Anfallen wird durch ein schwaches Säurebad sehr gefördert. Am besten eignet sich hierzu Essigsäure; Mineralsäuren machen das Blau zu fahl.

Mit Fuchsin aufgefärbt gibt dieses Präparat ein schönes Violett, das man, eben je nachdem man mehr oder weniger Fuchsin auffärbt, sehr nüanciren kann.

Ein in neuerer Zeit erschienenes Präparat, das Nachtviolett, machte zwar obige Combination unnöthig, da es viel schönere und reinere Farbentöne liefert. In großen, schönen Krystallen vorkommend, nach der rothen oder blauen Nüance mit Nummern bezeichnet, ist es sehr leicht in mit Essigsäure angesäuertem Wasser löslich. Die verschiedenen Nüancen lassen sich übrigens sehr leicht aus irgend einer Nummer dieses Farbstoffes durch stärkeres oder schwächeres Ansäuern mit Schwefelsäure darstellen.

Es sey hier bei den blauen Farbstoffen noch einer erwähnt, obwohl er kein Anilinproduct ist, der in Offenbach unter dem Namen Bleu de Merigue erzeugt wird. Selbiger erscheint als dunkelbraune sehr alkalische Flüssigkeit, und wird durch Säuren, am besten aber durch Schwefelsäure auf das Leder niedergeschlagen. Für gewisse blaue Farbennüancen erfreut er sich, aber nur für Leder, einer sehr guten Verwendung.

Von den grünen Farbstoffen des Anilins benutzt man zum Färben des Leders zwei, einen in Teigform wasserlöslichen, und einen krystallinischen, in Alkohol löslich. Obwohl eine so schöne grüne Farbe, wie sie diese Stoffe hervorbringen, ein längst gefühltes Bedürfniß war, konnten selbe zum Theil ihres hohen Preises wegen, anderntheils deßwegen nicht zur Geltung gelangen, weil sie erst bei höherer Temperatur vollständig anfallen.

Eine große Zahl orange, gelber, rother und brauner Farbstoffe, zumeist Producte des Naphtalins, bieten sich neuerer Zeit dem Färber dar, und viele derselben werden mit sehr gutem Erfolg in ausgedehntester Weise verwendet. Viele davon sind im verdünnten Alkohol, die meisten aber in Wasser löslich. Die wichtigsten aus der großen Zahl derselben sind das Phosphin, sehr intensiv gelb und orange färbend; Scharlach, auf Leder ohne Beize orange, mit alkalischer Beize roth färbend; Gelb als solches sehr unhaltbar, wird bloß zum Avivíren gewisser Farben benutzt; Marron orange und Sienabraun. Letzteres, ein Destillationsproduct des Anilins mit Pikrinsäure oder doppelt-chromsaurem Kali, ist das bei weitem wichtigste Glied dieser Gruppe, da mit demselben alle möglichen Töne in Gelbbraun und Braun durch verschiedene Beizmittel dargestellt werden können. Ein dem Sienabraun ähnlicher Farbstoff ist das Canelle, nur ist es bloß für lichtere Töne zu verwenden; löslich ist es in verdünnter Salzsäure.

Anilinschwarz wurde bis jetzt auf Leder nicht dargestellt; Haupthinderniß dabei ist die höhere Temperatur, welcher man dasselbe behufs der Oxydation durch längere Zeit aussetzen müßte. Würde es aber der Wissenschaft gelingen, auf anderen als den bisherigen Wegen zu diesem Schwarz zu gelangen, so wäre ihm, besonders in der Glacélederfärberei, eine große Verwendung gesichert. (Preußischer Bericht über die Pariser Welt-Ausstellung, Heft 5, S. 376.)

Ueber den mit schwefligsaurem Kalk behandelten Aepfelwein (Cider); von Dr. Edward Stieren.

Seit mehreren Jahren wendet man bei der Gährung des Wein- und jetzt nicht selten auch bei der des Aepfelmostes schwefligsauren Kalk an, um das Umschlagen oder Sauerwerden desselben zu verhüten, indem die schweflige Säure dieses Salzes den in das Faß dringenden atmosphärischen Sauerstoff absorbirt und schwefelsaurer Kalk (Gyps) gebildet wird. Dieser Cider wird allerdings bald hell und klar und ist ein gar liebliches Getränk, allein derselbe bekommt vielen Menschen nicht gut, sie klagen, selbst sehr gesunde Leute, häufig über schweren Druck im Magen, Appetitlosigkeit und andere Leiden. Der Grund scheint mir darin zu liegen, daß in dem durch Anwendung des schwefligsauren Kalkes conservirten Aepfelwein eine dem Magen nicht zuträgliche, zu große Menge des neugebildeten schwefelsauren Kalkes aufgelöst enthalten ist. Nach mehreren darüber angestellten Versuchen enthält ein solcher abgelagerter, klarer Cider im Mittel über 3 Gran wasserfreien schwefelsauren Kalk (dem gebrannten Gyps gleich) in 1 Pfund. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, 1868 S. 420.)

Petroleum in Rumänien.

In Rumänien wird Petroleum sowohl in der Moldau, als der Walachei angetroffen; doch kommt bis jetzt nur das walachische als Handelsartikel in Betracht. In der Walachei finden sich die ergiebigsten Quellen in Matitza, Colibasch, Serada, Chiojda, Plojeschti, Valelurga. Nach unlängst veröffentlichten amtlichen Angaben wurden im Jahre 1867 aus den walachischen Petroleumbrunnen in Allem 1,206,090 Wodra = 15,120,000 preuß. Quart rohen Steinöls gewonnen. Das Meiste hiervon wurde im Lande selbst verbraucht; ausgeführt wurden 540,000 preuß. Quart rohes Petroleum. Die Petroleumpreise stellten sich im genannten Jahre wie folgt: 1) Plojeschter rohes Steinöl, loco Braila, pro Wadra (= 12 preuß. Quart) 4 — 5 Bukarester = 12 bis 15 Sgr.; 2) Seradaer rohes Steinöl, loco Braila, pro Wadra 3 — 4 Bukarester Piaster = 9 — 12 Sgr.; 3) destillirtes walachisches Oel, incl. Transportspesen, loco Braila, 6 — 10 Bukarester Piaster = 18 — 30 Sgr. In Braila befinden sich die Etablissements, welche das rohe Petroleum verarbeiten; das bedeutendste ist ein englisches, nämlich „The Principalities Petroleum Refining Company-Limited" von London. Dieselbe liefert pro Jahr beiläufig 800 Tonnen weißes, gereinigtes Oel, 400 Tonnen Maschinenöl und 350 Tonnen Spiritus. Wenn auch das walachische Petroleum dem rohen amerikanischen an Gehalt nachsteht, — das erstere liefert unter sonst gleichen Verhältnissen 40 — 60 Proc., das letztere 70 — 75 Pro. guten brennbaren Oeles — so behauptet doch das rumänische gegenüber dem pennsylvanischen darin einen Vorzug, daß es entschieden mehr Procent Spiritus enthält, nämlich 18 Proc. gegen 10 bis 16 Proc. (Berggeist, 1868, Nr. 73.)

Ueber Anfertigung eines sehr bindenden Steinkittes; von Prof. Böttger.

Unseren Beobachtungen zufolge läßt sich die sogenannte Infusorienerde, wie solche in der Lüneburger Haide und in der Gegend von Herbstein auf dem Vogelsberge, in Gestalt einer ungemein zarten, schneeweißen, pulverförmigen Masse gefunden wird, recht vortheilhaft zu einem außerordentlich festbindenden Steinkitt verwenden. Ihrem Wesen nach aus Kieselsäurehydrat bestehend, eignet sich dieses Material zu genanntem Zwecke weit besser als der gewöhnliche Quarzsand (die wasserfreie Kieselsäure), insofern nämlich das Hydrat der Kieselsäure leichter sich mit Basen verbindet, als das Anhydrat. Rührt man ein Gemisch von circa gleichen Theilen Infusorienerde und Bleiglätte (Bleioxyd) und einem halben Theil Kalkerdehydrat (frisch gelöschtem Kalk) mit Leinölfirniß zu einer recht gleichförmigen dicken Paste an, so erhält man eine Masse von außerordentlich großer Bindekraft, die nach längerer Zeit die Härte des gewöhnlichen Sandsteines annimmt und daher in allen den Fällen eine nützliche Verwendung zuläßt, wo z. B. beabsichtigt wird, Eisen in Stein zu befestigen, schadhaft gewordene Steinverzierungen, Wasserreservoirs ꝛc. dauernd auszubessern. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1868, Nr. 17.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Zwanzigstes Heft.

Inhalt.

Seite

XXV. Apparat für das Studium der Dampfmaschinen durch Messung der vom Dampfe an das Condensationswasser abgegebenen Wärmemenge; von de Mondésir, Obering. der kaiserl. Tabakmanufactur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXVI. Verbesserte Luftpumpe von E. S. Ritchie in Boston, Mass. Mit Abbildungen auf Tab. II. 82

XXVII. Bohrkarre von Coles in Birmingham. Mit Abbild. auf Tab. II. 84

XXVIII. Apparat zum Zählen der Spindelumläufe für Spinn- und Zwirnmaschinen; von Friedrich Jordan, Spinnereidirector in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. II. 85

XXIX. Ueber die verschiedenen Verfahrungsweisen zur Controlle des Dienstes der Nachtwächter im Allgemeinen und über einen neuen Control-Apparat für den gleichen Zweck; von J. Heilmann. Mit Abbild. auf Tab. II. 87

XXX. Ueber die Anfertigung der Richard'schen zinnernen Röhren zum Aufbewahren von Oelfarben, Parfümerien ꝛc.; Bericht von Tresca Mit Abbildungen. 94

XXXI. Ueber die gepanzerten Hinterladungsgeschütze der französischen Marine, welche neuerlich aus der Geschützgießerei zu Ruelle hervorgegangen sind. Mit Abbildungen. 98

XXXII. Gebläseform für Hohöfen, von C. B. Hodgett zu Corngreaves in Staffordshire. Mit Abbildungen auf Tab. II. 101

XXXIII. Puddelofen mit Wasserkühlung, von Henderson Reiß in Pittsburg (Vereinigte Staaten). Mit Abbildungen auf Tab. II. 102

XXXIV. Vergleichung des Bessemerprocesses mit dem Martin'schen Verfahren der Stahlerzeugung. 104

XXXV. Verfahren zur Fabrication von Gußstahl und homogenem Stabeisen; von John Gjers zu Middlesborough (England). 110

XXXVI. Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes im Roheisen; von Dr. Wolh. Gintl. 113

XXXVII. Ueber galvanische Fällung des Eisens; von Dr. Carl Stammer . 116

Seite

XXXVIII. Ueber die technische Darstellung von chemisch reinem Platin; von Dr. W. v. Schneider. 118

XXXIX. Verfahren zur Nachweisung eines Chlorgehaltes im Bromkalium; von Baudrimont. 120

XL. Ueber einige neue Eigenschaften des Paraffins und über die Paraffinbäder; von Prof. Dr. P. Bolley. 121

XLI. Ueber den Dynamit, einen neuen Sprengstoff; von Alfred Nobel. . 124

XLII. Ueber die Dextrinsorten des Handels; von Richard Forster. . . 133

XLIII. Ueber die Bestimmung der im Traubenmoste enthaltenen gesammten Säuremenge; von L. Pasteur. 139

XLIV. Untersuchung über die Beeinflussung der Alkoholgährung der Maische durch die Milchsäuregährung; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin. 141

XLV. Ueber die Fabrication der Wiener Hefe; von Payen. . . . 152

XLVI. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie des polytechnischen Institutes in Wien; von Dr. Julius Wiesner. Mit Abbildungen. 154

1) Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten. — 2) Untersuchung der neuen, zur Pariser Welt-Ausstellung (1867) gesendeten Stärkesorten; von J. Wiesner und Joseph Hübl.

Miscellen.

Anwendung comprimirter Luft zum Umrühren des Papierzeuges in der Bütte. S. 169. Ueber das Schweißen des Kupfers. 170. Cacaoöl als Schmiermittel bei Mineralwasser-Apparaten. 171. Ueber die Identität des Körpers in der Atmosphäre, welcher Jodkalium zersetzt, mit Ozon; von Th. Andrews. 171. Ueber Leuchtgas aus Petroleum-Rückständen. 172. Ueber Petroleumgas im Vergleich mit Steinkohlengas. 173. Wirkung des Straßenstaubes auf den Baumwuchs. 174. Ueber den Guano von Mexillones, von A. Bobierre. 174. Ueber die Entfernung der Düngstoffe in den Städten 176.

(Geschlossen den 17. October 1868.)

XXV.

Apparat für das Studium der Dampfmaschinen durch Messung der vom Dampfe an das Condensationswasser abgegebenen Wärmemenge; von de Mondésir, Oberingenieur der kaiserl. Tabakmanufactur in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 466; Juni 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Auf der vorjährigen Welt-Ausstellung zu Paris befand sich in Classe 51 ein von dem Genannten erfundener, ebenso einfacher als sinnreicher Apparat, welcher bei Untersuchung von Dampfmaschinen die vom Condensationswasser innerhalb einer gewissen Zeit aufgenommene Wärmemenge zu messen gestattet.

Dieser Apparat, von welchem in Fig. 21 (bei geöffneter Seite) eine Seitenansicht, in Fig. 22 ein Längenschnitt nach der Richtung A B dargestellt ist, besteht aus einem Kasten von Zink, der 1 Meter hoch, 40 Centimeter breit, 90 Centimeter lang ist, und die Gestalt eines rechtwinkeligen Parallelepipedons hat, dessen oberes Ende offen ist. Durch fünf Einsätze, nämlich fünf Zinkplatten mit kreisförmigen Löchern, wird der ganze Kasten in sechs parallelepipedische Zellen abgetheilt, von welchen die erste und letzte 25 Centimeter, jede der übrigen aber nur 10 Centimeter lang ist. In der ersten Abtheilung ist eine Tasche zur Aufnahme eines Thermometers angebracht. Die letzte Zelle hat an ihrem unteren Theile sechs Röhren mit kreisförmigen Oeffnungen, welche durch Ventile oder Klappen mit Gegengewichten geschlossen sind. Eine Indicatorröhre von Glas und ein graduirter Maaßstab sind an der äußeren Wand des Kastens angebracht.

Die Zwischenwände, durch welche der Kasten abgetheilt ist, haben den Zweck, durch eine ausreichende Zeit das Wasserniveau in der letzten Abtheilung constant zu erhalten, während dasselbe in allen übrigen Zellen, namentlich in den ersten, immer veränderlich seyn wird. Durch Lüften der verschiedenen Röhren in der Art, daß bei gleicher Belastung

ihrer Klappen in gleichen Zeiten gleiche Wasservolumina abgegeben werden, läßt man das Wasser nach und nach ab. Dieß vorausgesetzt, construirt man eine Tabelle und zwar mehr durch den Versuch als durch Rechnung, aus welcher der durch eine oder mehrere Röhren bei der vom Indicator angezeigten Druckhöhe während einer gewissen Zeit, z. B. während 100 Secunden, erfolgte Wasserabfluß ersichtlich ist.

Um nun einen Versuch anzustellen, läßt man alles Wasser vom Condensator in die erste Zelle des Kastens eintreten. Das Niveau wird hier natürlich sehr variabel seyn; hat das Wasser eine gewisse Höhe erreicht, so gelangt es an die Durchbohrungen der ersten Zwischenwand und ergießt sich in die zweite Zelle. Je nach dem Wasservorrathe im Condensator öffnet man eine oder mehrere Röhren der letzten Zelle, um hier ein constantes Niveau zu erhalten.

Man notirt sodann die Temperatur des von den Pumpen gelieferten Wassers, dann jene des Condensators, nämlich die, welche das Wasser beim Eintritte in den Wasserkasten hat; ferner nimmt man die Anzahl der geöffneten Klappen, sowie die Höhe des Wasserniveau's in der letzten Abtheilung, wie dieselbe am Indicator angegeben wird. Aus den Tabellen kann man dann die Quantität Wassers entnehmen, welche unter diesen Bedingungen (während der Dauer des Versuches) abgegeben wurde. Eine einfache Multiplication gibt dann die Anzahl der Wärme-Einheiten, welche von dem Condensationswasser aufgenommen wurden. (Durch Herstellung einer passenden Tabelle können derartige Versuchsreihen leicht durchgeführt werden.)

XXVI.

Verbesserte Luftpumpe von E. S. Ritchie in Boston, Mass.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, vol. LXXXVI p. 12; Juli 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Ventil-Luftpumpe unterscheidet sich von den bekannten Constructionen dieser Art wohl durch die Verbesserung einzelner ihrer Organe, zum größten Theile aber durch eine exacte Ausstattung der letzteren. Ueber die Einrichtung der von Ritchie construirten Luftpumpe sagt unsere Quelle Folgendes:

Der Cylinder oder Stiefel hat die gewöhnliche Form; die Kolben-

stange kann durch Kurbel, Hebel u. dgl. in Bewegung versetzt werden. Die Eigenthümlichkeiten der Luftpumpe beziehen sich auf die Construction des Kolbens und der Ventile, sowie auf die Art, wie letztere in Thätigkeit versetzt werden. Die Anordnung der wesentlichen Theile des Apparates kann aus dem Querschnitte Fig. 23 ersehen werden. — Das untere Ventil ist conisch und wird durch einen dreieckigen Dorn, der genau in die Oeffnung paßt, an seinem Platze erhalten; die Ventilstange geht durch den Kolben mittelst einer Stopfbüchse. In dem vergrößerten Querschnitte (Fig. 24) ist gezeigt, wie die Verbindung des Ventiles mit der Stange angeordnet, so daß eine seitliche Bewegung der letzteren gestattet ist, wenn eine geringe Veränderung beim Anschließen des Kolbens oder beim Durchgange der Ventilstange durch die Stopfbüchse stattfindet, ohne daß dabei der richtige Verschluß des Ventiles beeinträchtigt wird. Der Conus des Ventiles ist vollkommen in den Sitz eingepaßt und das Ventil selbst ist mit einem Scheibchen von Wachsseidenzeug an seinem äußeren Rande so versehen, daß jenes die flache Oberfläche des Ventillagers bedeckt. Die Ventilstange geht mit ihrem oberen Ende so durch eine Oeffnung der Schlußplatte des Stiefels, daß die Klappe genau vertical geöffnet wird.

Der Kolben ist von starkem Messing und aus zwei Theilen zusammengesetzt; die Bohrung im oberen Theile ist etwas stärker als die Kolbenstange; jene des unteren Theiles ist conisch so ausgearbeitet, daß ein massiver — leicht lüftbarer — Kegel am unteren Ende der Kolbenstange hineinpaßt; dieser Kegel bildet das Kolbenventil. Der untere Theil des Kolbens schließt sich zwar genau an die Kolbenstange an, jedoch hat letztere genug Spielraum, um das Ventil zu öffnen; die an dem unteren Theile des Kolbens an der betreffenden Stelle angebrachten kleinen Oeffnungen gestatten der Luft freien Durchgang durch das Ventil beim Abwärtsgehen des Kolbens. In dieser Phase wird nämlich das in der conischen Oeffnung sitzende Ventil beim Oeffnen desselben in die cylindrische Oeffnung des oberen Kolbenstückes ein wenig hineingedrückt, ohne die Bewegung des Kolbens mit Kolbenstange zu hindern. — An der oberen Platte des Stiefels befindet sich ein drittes Ventil, welches aus Wachstaffet in gewöhnlicher Weise angeordnet ist und der Luft den freien Austritt gestattet, wenn der Kolben nach aufwärts geführt wird.

In die obere Platte des Stiefels ist ein stählerner Hebel eingelassen, von welchem der eine Arm mit der Ventilstange verbunden ist, während der andere Arm beim Aufwärtsgehen der letzteren gegen den inneren Raum des Stiefels, beim Schließen des unteren Ventiles aber in die Höhlung der Oberplatte sich einlegen kann.

Die Thätigkeit der Luftpumpe beim Hin- und Herziehen des Kolbens ist daher leicht zu erkennen. Geht nämlich letzterer nach aufwärts, so schließt sich das Kolbenventil, während das untere Ventil geöffnet wird, und die Luft kann nun vom Recipienten in den Stiefel gelangen; gleichzeitig entweicht die auf der oberen Seite des Kolbens im Stiefel befindliche Luft durch das obere Ventil. Wird der Kolben wieder nach abwärts geführt, so wird das Kolbenventil gehoben, das untere aber sogleich geschlossen, und die unterhalb des Kolbens befindliche Luft kann nunmehr nach dem oberen Theile des Stiefelraumes sich verbreiten, ohne daß sie hierbei auch zum kleinsten Theile in den Recipienten wieder zurückkehren kann. „Hat der Kolben wieder den Boden des Stiefels erreicht, so ist die Verdünnung der an diesen Stellen noch befindlichen Luft schon so groß, wie man sie überhaupt mit den gewöhnlichen Ventil-Luftpumpen zu erreichen im Stande ist. Durch fortgesetzte Thätigkeit des Kolbenspieles aber kann man im Recipienten eine Verdünnung erhalten, welche fast dem Toricelli'schen Vacuum nahe kommt; die Barometerprobe zeigt hierbei fast $^1/_{50}$ eines engl. Zolles. Die Versuche mit dem elektrischen Lichte gelingen dabei in glänzender Weise; Wasser kann ohne Anwendung von Schwefelsäure (oder anderer hygroskopischer Substanzen) zum Gefrieren gebracht werden u. s. w."

XXVII.

Bohrknarre von Coles in Birmingham.

Aus Engineering, Juni 1868, S. 584.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Figur 29 ist eine Ansicht dieser Bohrknarre;

Figur 30 zeigt das Deckplättchen;

Figur 31 ist eine obere Ansicht derselben nach Entfernung des Deckplättchens.

Bei dieser Bohrknarre kommt, wie aus den Figuren ersichtlich ist, weder ein gezahntes Rädchen, noch eine Sperrklinke zur Anwendung, sondern der zur Aufnahme des Bohrers bestimmte Kopf ist mit einer Scheibe verbunden, welche durch ein sie fest umspannendes Stahlband in Bewegung gesetzt wird.

Das vordere Ende der Handhabe ist zu einem eigenthümlich geformten Auge ausgearbeitet, welches sich zwischen zwei Plättchen um

einen Bolzen dreht. Vor dem Auge stehen zwischen den Plättchen zwei Stifte; an dem einen derselben ist das Ende des Stahlbandes befestigt, welches dann um die Scheibe geschlungen und seitlich an dem Auge befestigt ist, der andere hingegen dient einem Ansatze an dem Auge zur Widerlage, damit sich die Handhabe bei der rückgängigen Bewegung nur bis zu einem gewissen Grade um ihren Zapfen drehe und dann die beiden Plättchen mitnehme. Wird die Handhabe vorwärts geschoben, so spannt die Excenterbewegung des Auges das Stahlband fest um die Scheibe und der Bohrer wird mitgerissen. Die ganze Einrichtung ist einfach und aus der Zeichnung leicht verständlich.

XXVIII.

Apparat zum Zählen der Spindelumläufe für Spinn- und Zwirnmaschinen; von Friedrich Jordan, Spinnereidirector in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Jeder Spinnereitechniker weiß, daß er die von ihm berechnete Anzahl von Spindelumläufen in Wirklichkeit nie erhält; der Verlust ist einmal ein größerer und dieß gewöhnlich bei trockener Witterung, das anderemal bei feuchter Witterung, wo Riemen und Spindelsaiten ꝛc. anziehen, ein weit geringerer. Ein leicht zu handhabender und zuverlässiger Apparat, mit welchem man das wirkliche Resultat stets messen kann, muß daher sehr erwünscht seyn.

In den Figuren 14—20 ist ein Apparat für diesen Zweck in natürlicher Größe dargestellt, welchen ich im Jahre 1861 construirt und seitdem stets angewandt habe. Dieser Apparat gewährt den besonderen Vortheil, daß bei Prüfung der Mulejenny-Spindel dieselbe vollständig frei bleibt und ihre Geschwindigkeit nicht durch das Gewicht desselben beeinträchtigt wird.

Fig. 14 und 15 zeigen den einfachen Apparat zum Zählen der Spindelumläufe bei Mulemaschinen und Selfactors. Er besteht aus einer Grundplatte a mit Handgriff (Fig. 15), auf welche bei b (Fig. 14) ein Hebel c geschraubt ist, der auf seiner Schraube beweglich ist. Auf diesem Hebel sind vermittelst einer Zapfenschraube zwei Räder befestigt, von denen das vordere mit Scala versehene 100, das hintere 101 Zähne hat; letzteres hat eine Nabenbüchse, auf welcher der Zeiger befestigt ist.

Beim Gebrauche des Apparates suche man sich zwei Spindeln aus,

welche nicht von der gleichen Seite getrieben werden; auf diejenige zur Rechten stecke man eine endlose Schraube (Schnecke), d oder e (Fig. 17), je nach der Spindelstärke, fest auf und schraube den Apparat mit der Spindelklemme f, wie in Fig. 16 ersichtlich, an die Nachbarspindel zur Linken; man stelle nun die beiden Räder für den Zeiger auf die Zahl 100 der Scala und auf den Arretirstift h ein, welcher letztere hierbei ebenfalls als Zeiger dient. Hierauf drehe man den Apparat in die Schnecke, in welche die Räder durch die Feder g (Fig. 15) gelinde eingedrückt werden.

Angenommen, der Wagen stehe an der Cylinderbank und es soll die Spindelgeschwindigkeit bei den einzelnen Bewegungen der Maschine gezählt werden. Hierzu halte man den Apparat mit der linken Hand in der Schnecke fest, lasse die Maschine anlaufen und gehe mit dem Wagen heraus; sobald dieser ausstellt, rücke man den Apparat mit einer kurzen Bewegung aus der Schnecke; die Räder fallen durch den Federdruck in den Stift h (Fig. 14) und sind sofort arretirt. Hierauf lese man die Spindelumläufe ab: steht z. B. der Zeiger auf 15 und der Stift auf 40, so setzt man letztere Zahl hinter die erstere und erhält 1540 Umläufe während dem Auszuge. — Nun stelle man die Zeiger wieder auf 100 und lasse den Wagen einfahren, rücke beim Einstellen desselben den Apparat wieder in die Schnecke und gehe mit dem Wagen wieder heraus; sobald das Zwirnen beendigt ist und das Zurückwinden eintritt, wird der Apparat aus der Schnecke gedreht und wenn man jetzt z. B. am Zeiger 19 und am Stift 25 abliest, so ergibt dieß 1925 — 1540 = 385 Drehungen als Nachzwirnen.

Will man die Drehung für den vollen Auszug allein haben, so lasse man 6—10 Züge hintereinander erfolgen; man kann hierbei die Drehung beim Zurückwinden, sowie die zum Aufwinden genau beobachten und dann in Abzug bringen.

Ebenso läßt sich die Spindelgeschwindigkeit für die Minute messen. Hierbei muß der Wagen draußen stehen; man stellt den Apparat wie vorher ein, nimmt die Uhr in die rechte Hand, drückt den Apparat in die Schnecke sobald der Secundenzeiger auf der Uhr einspringt und kann dann die Maschine mehrere Minuten laufen lassen; wenn der Uhrzeiger auf die bestimmte Zeit einspringt, rückt man den Apparat wie vorher aus, liest die Spindelumläufe ab und dividirt das Resultat mit der Anzahl der Minuten, welche man die Maschine laufen ließ.

Für verschiedene Spindeltheilungen sind in der Grundplatte des Apparates die Gewindlöcher 1, 2, 3, 4 und 5 (Fig. 15) angebracht, wodurch man nach jeder beliebigen Theilung mit der Spindelklemme

fahren kann; kleine Differenzen sind durch den Schlitz in dieser Klemme auszugleichen.

Um die Spindelumläufe der Flyers (Vorspinnmaschinen) zu zählen, wird die Spindelklemme f (Fig. 16) weggeschraubt und der Apparat an seinen zweiten Theil angeschraubt, wie in Fig. 18 und 19 ersichtlich ist. Hierbei wird auf die Zeigerspitze das Bremsklötzchen i eingestellt und der Hebel mit dem linken Zeigefinger zurückgezogen, so daß die Räder an i festgehalten werden; man steckt dann die Büchse k mit der Oeffnung l (Fig. 20) auf die Spindel, so daß der Stift m in den Flügelschlitz zu sitzen kommt, und läßt die Maschine laufen; sobald dieselbe die gehörige Geschwindigkeit erlangt hat, läßt man den Hebel nach der gewählten Minutenzahl der Uhr los; nun faßt man die Hülse k mit der rechten Hand am oberen Ende, hebt dieselbe, wenn die Beobachtungszeit abgelaufen ist, einfach von der Spindel und liest die Spindelumläufe ab.

Zur Beobachtung von Drosselspindeln läßt sich der Stift m (Fig. 20) herausschrauben und die Büchse mit dem Schlitz n über die Flügelarme aufstecken, wornach man die Zählung wie bei den Flyers vornehmen kann.

XXIX.

Ueber die verschiedenen Verfahrungsweisen zur Controlle des Dienstes der Nachtwächter im Allgemeinen und über einen neuen Control-Apparat für den gleichen Zweck; von J. Heilmann.

Im Auszuge aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 471; Juni 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich ist es von großer Wichtigkeit in allen Fällen, welche periodische Nachtwachen erfordern, den Dienst der Nachtwächter controlliren und sich überzeugen zu können, ob dieselben zu den bestimmten Stunden periodisch die Runde gemacht haben. Eine große Anzahl von Mitteln, um diesen Zweck zu erreichen, ist bis jetzt zum Vorschlage gekommen; wir beschränken uns darauf, einige der wichtigsten der bekannten Systeme hier in Erwähnung zu bringen und werden dann die neue Anordnung erörtern, welche seit einigen Monaten in dem Etablissement von Dollfus-Mieg u. Comp. zu Dornach (Elsaß) eingerichtet wurde.

Eine der ältesten Verfahrungsweisen, welche namentlich in Hüttenwerken, Spitälern, Gefängnissen 2c. angewendet wurde, besteht darin, an jenen Stellen welche periodisch besucht werden sollen, Control-Uhren aufzustellen, deren Einrichtung beiläufig die folgende ist: Ein Blatt Papier ist über einen Rahmen ausgespannt, der parallel zu dem Zifferblatte, in einer kleinen Entfernung von den Zeigern gelegt ist. Der Rahmen und das Papierblatt können um den Stift, mit welchem ersterer an dem Deckel befestigt ist, frei oscilliren. Diese vorwärts gehende Bewegung aber wird erzeugt, wenn eine Schnur angezogen wird, welche an dem Rahmen befestigt und deren freies Ende dem Nachtwächter zugänglich ist; der ganze Apparat ist in einem Kasten eingeschlossen, von welchem bloß die zum Durchziehen der Schnur dienende Oeffnung frei ist. Der Stundenzeiger ist mit einer Spitze versehen, welche dem Papierblatte zugewendet ist; diese Spitze durchbohrt in dem Momente, wo die Schnur angezogen wird, die Scheibe, und dieses Zeichen gibt dann die Stunde und Minute an, zu welcher der Besuch stattgefunden hat. Aus der Reihe der Marken, welche auf diese Weise das Papierblatt empfangen hat, lassen sich dann die Stunden erkennen, zu welchen der Nachtwächter den betreffenden Posten besucht hat. — Obgleich diese Anordnung sehr einfach ist, so wird ihre Anwendung dennoch immer nur eine beschränkte bleiben können, da man für jeden Posten, an welchem der Nachtwächter sich einzufinden hat, eine eigene Control-Uhr aufstellen muß, weßhalb also, abgesehen von den Schwierigkeiten welche die Controle selbst bei einer großen Anzahl von Stationen darbietet, für sehr große Etablissements u. dgl. das vorliegende Verfahren kaum in Anwendung gebracht werden kann. Uebrigens ist es auch schwierig, eine so große Anzahl von Uhren, die zum Theile auch an ungünstigen Stellen aufgestellt werden müssen, in geregeltem Gange zu erhalten, und es ist selbst nicht die nöthige Garantie vorhanden, um den Verschluß des Uhrkastens so sicher zu machen, daß derselbe nicht von dem Wächter durch einen einfachen Schlüssel geöffnet werden könnte.

Ein anderer Apparat dieser Art ist der von Bürk.[41] Bei diesem werden mittelst zugespitzter Hämmer auf einem Papierstreifen die Zeichen markirt, welche man erkennt, wenn die Runden gemacht worden sind. Die Uhr ist hierbei nicht fix an dem zu besuchenden Posten angebracht, sondern wird von dem Wächter auf der ganzen Runde mitgetragen. Dieselbe ist in einer Büchse von beiläufig 35 Millimeter Höhe und 75 Millimeter Breite eingeschlossen, und der Schlüssel zu dieser Büchse ist dem

[41] Polytechn. Journal, 1858, Bd. CXLVIII S. 463.

Nachtwächter nicht zugänglich. Das Uhrwerk dreht einen Cylinder, um welchen ein Papierstreifen gespannt ist, der seiner ganzen Ausdehnung nach vor einer Reihe von Spitzen vorübergeht, welche an Federn angebracht sind. Diese Federn sind in der Weise angeordnet, daß wenn ein Schlüssel in die Büchse eingesteckt und gegen eine derselben angedrückt wird, durch die Spitzen auf dem Papierstreifen eine Reihe von Punkten oder Zacken markirt wird, deren Zusammensetzung mit der Gestalt des Schlüssels variirt. An jedem Posten, welcher von dem Nachtwächter besucht werden soll, ist in der Mauer eine Kette befestigt, an der ein Schlüssel hängt, dessen Bart für jeden Posten eine andere Form hat; derselbe erzeugt auf dem vorüberziehenden Papierstreifen eine Combination von 1, 2, 3, 5, 6 Zacken oder Marken, durch welche sowohl die Stelle, welche der Wächter besucht als auch der Zeitpunkt, zu welchem er die Marken gemacht hat, auf dem Papierstreifen angezeigt wird. — Dieses Instrument ist vielfach im Gebrauche, und seine Anwendung ist gewiß zu empfehlen, wo die Anzahl der Wachen, sowie jene der zu besuchenden Posten eine beschränkte ist. Die große Anzahl von Combinationen, welche man hierbei erhalten kann, also auch die Anzahl der Posten, welche hierdurch abgefertigt werden können, würde die Anwendung dieses Apparates sehr vortheilhaft erscheinen lassen, wenn nicht andere Uebelstände dabei zum Vorschein kommen würden. Zunächst ist es die sehr langsame Bewegung des Papierstreifens (1 Umdrehung in 12 Stunden), wodurch also die Marken für eine und dieselbe Runde so nahe aneinander kommen, daß sie sehr schwierig von einander zu unterscheiden sind. Außerdem kann wegen der zarten Anordnung des Apparates derselbe leicht in Unordnung kommen, so daß eine zeitweise Reparatur nothwendig wird, welche jedenfalls den Dienst beeinträchtigen würde. Ein wesentlicher Nachtheil bei dem Apparate von Bürk besteht aber darin, daß nicht bloß der Verschluß der Büchse ein unsicherer ist, sondern daß selbst die einzelnen Schlüssel, mit welchen die Marken auf dem Papierstreifen gemacht werden, leicht nachgeahmt werden können.

Große Aehnlichkeit mit dem Apparate von Bürk hat der Controleur von Schwilgué; dieser Apparat ist jedoch viel zu schwer und zu voluminös, als daß er empfohlen werden könnte. Der Papierstreifen ist bei demselben durch eine runde Scheibe ersetzt, auf welcher die Zeichen in einer kreisförmigen Reihe erscheinen. Die geringere oder größere Entfernung vom Mittelpunkte hängt von einem oder dem anderen Schlüssel ab. Die Schlüssel sind ebenso wie bei dem Apparate von Bürk an den Stellen befestigt, welche von der Wache besucht werden sollen. Der Mechanismus ist insofern von jenem verschieden, als die Spitzen nicht

mittelst Federn, sondern unmittelbar angedrückt werden. — Auch hier ist der mangelhafte Verschluß und die leichte Nachahmung der einzelnen Schlüssel als ein Mangel zu bezeichnen.

Zu den vortheilhaftesten Apparaten dieser Art gehört jener von Wagner, welcher unter dem Namen Collin'scher Controleur bekannt ist. Eine detaillirte Beschreibung dieses Apparates von E. Burnat wurde im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1859 No. 150 (daraus im polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 348), mitgetheilt. In dem Etablissement von Dollfus-Mieg u. Comp. sind acht Apparate dieser Art während mehrerer Jahre unausgesetzt im Gebrauche gewesen. Dieselben sind, weil die Echappements viel zu schwach waren u. s. w. bereits abgenutzt und hier nicht mehr in Anwendung. Der Collin'sche Controleur kann höchstens für 10 oder 12 Posten benutzt werden; der Preis desselben ist etwas hoch, der Apparat allein kostet 100 Francs und jeder Posten 20 Francs; ebenso ist die Benutzungsweise desselben etwas kostspielig.

In einigen Städten hat man auch für den Dienst der Nachtwächter an gewissen Stellen der Straßen, welche von denselben besucht werden müssen, eigene Controlapparate aufgestellt. Jeder solche Apparat besteht aus einer Trommel, welche durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird und in einem Tage eine Umdrehung macht; auf der Trommel sind ringförmig offene Kapseln angebracht, und jede Kapsel kommt regelmäßig bei der Umdrehung der Trommel vor eine kleine Oeffnung, welche an dem Mantel des Apparates sich befindet. In diese Oeffnung hat dann der Wächter zu jeder der festgesetzten Stunden eine kleine Kugel einzulegen. Die Nummer der Kapsel und die Kugel gibt dann den Moment zu erkennen, wo die Wache den betreffenden Posten besucht hat.

Daß man unter Anwendung von elektromagnetischen Wirkungen gleichfalls Controlapparate einrichten kann und bereits angewendet hat, und daß dieses System namentlich für die Feuerwachen zweckmäßige Dienste leisten kann, ist in diesem Journale bei verschiedenen Gelegenheiten schon zur Erwähnung gekommen. Für ausgedehnte Etablissements, wo die Zahl der Wachen und jene der zu besuchenden Posten eine sehr bedeutende ist, dürften allerdings die hierfür nöthigen Leitungen mancherlei Schwierigkeiten verursachen.

Das System, von welchem hier insbesondere die Rede seyn soll und welches vom Verfasser in letzterer Zeit angeordnet wurde, besteht beiläufig in Folgendem: Der Nachtwächter hat nichts mitzutragen wenn er seine Runde macht, als eine einfache Karte (nämlich ein Blatt steifen Papieres, dessen Dimensionen geringer sind als jene einer Spielkarte);

dieselbe wird ihm am Anfange seiner Tour und zu gewissen festgesetzten Stunden durch eine Maschine, nämlich durch ein Uhrwerk übergeben. Durch die unten folgende Beschreibung des Apparates wird gezeigt, wie dieß zu jeder Stunde geschehen kann. An jedem Posten ist die Karte in einem passenden Raume, der nebst einem trockenen Stempel an einer soliden Mauer befestigt ist; ein leichter Schlag mit der Faust reicht aus, um eine Figur in Relief einzudrucken, deren Contouren viel zu complicirt sind, um dieselbe nachahmen zu können. Die Rahmen, welche die Karten enthalten, sind so angeordnet, daß die einzelnen durch die verschiedenen Stempel eingedruckten Zeichnungen zuletzt zusammengefügt eine gewisse und leicht zu erkennende Figur darstellen. Auf einer Karte von 8 Centimeter Länge und 6 Centimeter Breite kann man 30 bis 50 einzelne Zeichnungen darstellen, welche sehr leicht zu erkennen sind. Man kann dann mit einem Blicke die Abwesenheit eines oder mehrerer solcher Bilder wahrnehmen, und hieraus läßt sich dann ermitteln, welche Punkte der Wächter bei seiner Runde vernachlässigt hat. Hat der Wächter seine Runde beendigt, so kommt er wieder an den Ausgangspunkt zurück, nämlich zum Centralposten, wo die Karte ihm abgeliefert wurde; sie wird dann durch ihn in eine Oeffnung geworfen, welche wie eine Briefbüchse aussieht. Der Verschluß des Deckels dieser Büchse markirt auf der Karte einen unveränderbaren Einschnitt, welcher exact den Moment anzeigt, wo der Rapport stattgefunden hat; überdieß wird durch die Bewegung des Deckels die Karte sicher in einen Behälter gebracht, der dem Nachtwächter nicht zugänglich ist; erst am nächsten Morgen wird dieselbe von dem Aufsichtsbeamten hervorgeholt.

„Vor der Beschreibung des in Rede stehenden Apparates muß ich bemerken, daß bei dieser Anordnung jede Fälschung fast unmöglich gemacht ist, denn die Karte ist vor ihrer Ablieferung und nach ihrer Abgabe dem Wächter ganz und gar unzugänglich, während mittelst eines ausgezeichneten Verschlusses es sehr leicht wird, dieselbe vor und nach den Runden hervorzuholen. Das Uhrwerk, welches sie abliefert und sie markirt, nachdem sie in den festen Posten eingelegt ist, kann solid und fest seyn; die Leichtigkeit (eines Transportes halber) kommt hier natürlich nicht in Rücksicht. Dieselbe Maschine kann dazu dienen, um eine unbestimmte Anzahl von Karten abzuliefern oder zu markiren, welche bei den verschiedenen Runden verwendet werden. Ein einziger Apparat dieser Art, seit zwei Jahren bei Dollfus-Mieg und Comp. eingerichtet, dient für 4 Nachtwächter, welche jede Nacht 93 Posten zehnmal zu besuchen haben. Wenn ein einziger von diesen 930 Besuchen vernachlässigt wurde, so kann man sowohl den Augenblick, in welchem dieses

geschah, als auch den Namen des betreffenden Wächters am nächsten Morgen unmittelbar in einigen Minuten ermitteln. Die Zahl jener 93 Posten kann ohne Unbequemlichkeit verdoppelt oder verdreifacht werden. Die einzige hierbei eintretende Ausgabe bezieht sich auf die Anschaffung von neuen Stempeln, nämlich auf eine Mehrausgabe von 7 bis 8 Francs für den Posten."

„In den Abbildungen, welche wir nunmehr beschreiben, wurde das Uhrwerk nicht angegeben. Die Anordnung dieses Triebwerkes kann im Uebrigen je nach der Localität und der Stelle, wo es angebracht werden soll, variiren."

Das Rad A (Fig. 1 bis 9) wird durch das Uhrwerk in Bewegung gesetzt und macht exact in 24 Stunden eine Umdrehung. An der Welle dieses Rades sind 2 Excentrics B und C angebracht, von welchen das erste die Ablieferung, das zweite die Markirung der Karten beim Rückgange zu regeln hat. Das Excentric A, indem es gegen das Getriebe D drückt, welches das horizontale Lineal E trägt, zwingt letzteres zum Vorwärtsschreiten und in abwechselnder Weise zurückzugehen. Die rückgehende Bewegung findet nicht so regelmäßig wie die vorwärtsgehende, sondern nur ruckweise statt, in Folge der Anordnung der Triebstöcke, welche an der einen Hälfte des Excentric angebracht sind. Diese Triebstöcke oder Zähne correspondiren den verschiedenen Stunden, zu welchen die Runden statthaben sollen. Jedesmal, wenn einer dieser Zähne vorübergegangen ist, wird das Getriebe D, dem Centrum sich annähernd, durch die Spannfeder F mitgeführt und in den folgenden zum Einfall gebracht; das Lineal zieht die Schublade oder Platte G mit sich, welche frei in den Lagern H, H gleitet und an ihrer unteren Seite eine Reihe von Fächern I, I, I verschließt, worin die Karten sich befinden, welche zur Vertheilung kommen sollen. Die Seite der Schublade welche die Fächer verschließt, ist selbst mit Einschnitten versehen, von welchen jeder einem Fache entspricht. Bei der ersten Bewegung des Lineales und der Schublade G gegen das Centrum, wird das erste der Fächer frei; die Karten, welche sich darin befinden, fallen, durch den Trichter J gehend, und bleiben in der Tasche K, welche nach Außen communicirt und wo die Nachtwachen sie nehmen können. Bei der zweiten Bewegung des Lineales und der Platte G werden die Karten des zweiten Faches frei, hierauf jene des dritten und so alle folgenden, bis zum letzten. Die Bewegung des Lineales E und der Platte G gegen das Centrum des Excentric findet bei Nacht statt; während des Tages zieht sie die andere Hälfte des Excentric in entgegengesetztem Sinne und läßt sie am Abende wieder in ihre erste Lage zurückkommen.

Das zweite Excentric C bewirkt regelmäßig den Vor- und Rückgang des horizontalen Lineales L; die zurückgehende Bewegung wird durch dieselbe Spannfeder F bewirkt, welche beide Lineale mit einander verbindet und constant eine Annäherung zwischen den beiden Getrieben D und M unterhält, welche sie gegen die Excentrics drückt. Das Lineal L trägt eine kleine verticale Feder, welche mit einer Spitze N versehen ist, deren Ende sich in der länglichen Oeffnung O am unteren Theile der Büchse P befindet, in welche die Wache bei ihrer Rückkunft die Karte einlegt. Diese Büchse ist in der Art angeordnet, daß die Karte ohne Reibung eintreten und immer dieselbe Lage gegen die Spitze annehmen kann. Im Momente der Einführung der Karte in die Büchse P ist der Deckel Q geöffnet; eine horizontale Lamelle, welche in den Hebel R ausgeht, empfängt die Karte, um sie durch die Büchse fallen zu lassen. Aber bei der Verschließung des Deckels wird der Hebel R bewegt und die Lamelle zurückgezogen, die untere Oeffnung der Büchse frei gemacht und der Karte gestattet in die untere Tasche zu fallen. Aeußerlich ist diese durch ein Fensterglas T geschlossen, damit der Wächter sich überzeugen kann daß die Karte richtig eingefallen ist, während der Deckel Q geschlossen wurde. Im Inneren der Empfangskammer der Karten ist eine Thür angebracht, welche dem Aufseher gestattet dieselbe zu nehmen, wenn alle Runden beendigt sind.

Die Bewegung des Hebels R und der Rückgang der Lamelle welche die Karte auslöst, wird durch einen mit einem Kamme versehenen Ring U hervorgebracht, der über die Welle α gesteckt ist, um welche der Deckel gedreht wird. Wird letzterer niedergedrückt, so drückt der Kamm gegen den um die Achse β drehbaren Hebel V, an welcher der Hebel R angebracht ist. Während des Verschlusses des Deckels und einen Augenblick bevor die Karte unten frei wird, wird die Spitze N gegen die Karte gedrückt und markirt so beim Eindringen in das Innere der Büchse P ein Zeichen; hierauf geht die Spitze wieder zurück und gestattet der Karte das Abfallen in die Tasche. Diese Bewegung wird erzeugt durch einen mit einem Kamme versehenen Ring W, der über die Achse α gesteckt ist; der Kamm drückt gegen die Nase, in welcher der Hebel X (Fig. 3) ausgeht; dieser Hebel ist an der Welle γ angebracht, welche gleichzeitig die beiden gekrümmten Hebel Z, Z trägt, deren untere Enden durch ein horizontales Stäbchen δ verbunden sind. Durch den Druck dieses Stäbchens gegen das untere Ende der Feder wird das Einschlagen der Spitze in die Karte verstärkt. Man sieht, daß das Lineal, die Feder und die Spitze fortwährend zu einer vor- und rückwärtsgehenden Bewegung veranlaßt werden, daher die auf der Karte zum Vorschein kommenden

Zeichen ihre Lage bei jeder neuen Einführung der Karte ändern; aus dieser Lage kann man auf einige Minuten nahezu erkennen, wann der Nachtwächter zurückgekehrt ist.

Auf den Karten, wovon Fig. 12 ein Muster in der Hälfte der natürlichen Größe darstellt, finden sich beim Vorwärtsgehen eine Reihe von kleinen Strichen und Ziffern abgedruckt, welche die Stunden und halben Stunden angeben, zu welchen die Marken angezeigt wurden.

In Fig. 2, 3, 4, 5 und 9 bezeichnet θ, θ den Querschnitt der Scheidewand, an welcher das Uhrwerk, der Apparat zur Ablieferung und jener zum Empfange der Karten befestigt sind. Die Scheidewand trennt die den Nachtwächtern zugängliche Stelle von dem sicher abgeschlossenen Raume, welcher nur dem Aufseher zugänglich ist.

Fig. 10 und 11 stellen in der Hälfte der natürlichen Größe die Anordnung der trockenen Stempel dar, welche auf den verschiedenen Posten angebracht sind. A ist ein Hebel oder Hammer, der mit einem Knopfe B versehen ist, gegen welchen der Wächter nach Einführung der Karte in den Rahmen C drückt. Ein stählernes Petschaft D, welches die eingravirte Zeichnung enthält, ist an diesem Hebel befestigt und bezeichnet den Posten. In der Aushöhlung E der Platte F und auf der abgewendeten Seite der Karte findet sich in einer Höhlung aus einer leicht schmelzbaren Legirung die Gegenseite der Gravirung des Petschaftes eingedrückt. Durch eine Feder G, welche an dem Scharnier des Hammers angebracht ist, wird letzterer beständig in seine Ruhelage wieder zurückgeführt.

Fig. 13 stellt eine Anordnung dar, welche gestattet die vollständige Zeichnung in 30 Quadrate zu theilen, von denen jedes 10 Millimeter Seite hat. In dieser Figur ist die Lage des Hammers durch punktirte Kreise für drei verschiedene Posten dargestellt.

XXX.

Ueber die Anfertigung der Richard'schen zinnernen Röhren zum Aufbewahren von Oelfarben, Parfümerien ꝛc.; Bericht von Tresca.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1868, S. 398.

Mit Abbildungen.

Der Gedanke, die thierische Blase zum Aufbewahren von Oelfarben durch metallene Röhren zu ersetzen, gehört John Rand an, welcher im

J. 1841, wo er in England das erste Patent auf seine Erfindung nahm, von dem Princip ausging, daß wenn man die Wände der Gefäße biegsam macht, man deren Fassungsraum nach Maaßgabe des Verbrauches ihres Inhaltes vermindern und auf diese Weise die aufzubewahrende teigförmige Substanz fortwährend gegen den Zutritt der Luft geschützt erhalten kann. Die aus Thierblasen bestehenden Gefäße besitzen dieselbe Eigenschaft; die Membran ist aber leichter durchdringlich als ein Metall, daher diese Gefäße an freier Luft bald austrocknen und spröde werden, lange bevor die aufzubewahrende Substanz verbraucht ist, wodurch beträchtliche Verluste bedingt werden, die sich durch Anwendung metallener Gefäße vermeiden lassen. Die Vorzüge der letzteren bespricht Rand schon in der Beschreibung seines ersten Patentes vom J. 1841 (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 208) und er weist nach, daß die geeignetsten Gefäße in Zinnröhren bestehen, welche an ihrem einen Ende mit einem Stopfen versehen und am anderen Ende nach dem Einfüllen der Substanz in der Art geschlossen werden, daß man die Wandungen zusammendrückt und das Metall mehrfach zusammenfaltet. Das Verfahren zur Anfertigung dieser Gefäße ist in der Beschreibung seines ersten Patentes noch nicht angegeben, jedoch der zum Füllen der cylindrischen Röhren dienende Apparat abgebildet. Derselbe bestand, wie noch jetzt, in einer Art Spritze mit einem cylindrischen Ansatz, auf welchen die mit ihrem Deckel oder Stopfen versehene Röhre gesteckt wird. Indem man den Kolben der Spritze mittelst einer Schraube langsam vorwärts bewegt, dringt die Farbe in die Röhre ein und verdrängt dabei die Röhre von dem Ansatz des Füllapparates. Die Röhre füllt man nicht ganz und kneipt sie an ihrem Ende mittelst einer besonderen, von Rand abgebildeten Zange zusammen.

In der Specification seines Patentes vom J. 1843 (polytechn. Journal Bd. XCII S. 5) hat Rand die Fabrication der cylindrischen Zinnröhren vollständig beschrieben und abgebildet.

Vermittelst eines Durchschnittes erhält man Scheiben von geeignetem Durchmesser, welche an ihrer oberen Fläche concav sind und mit einem concentrischen Loche versehen wurden, was durch eine mit dem Stempel verbundene centrale Spitze bewerkstelligt wird.

Eine solche Scheibe wird dann in eine Matrize von gleichem Querschnitte gelegt und mittelst eines neuen Stempels, welcher ebenfalls mit einer centralen Spitze versehen ist, treibt man das zu formende Zinn in die Matrize, welche an ihrem unteren Theile einen Schraubengang haben kann, in dessen Ruthen sich das Zinn rings um den Ansatz des Stempels

begibt. Auf diese Weise formt man den Hals des Rohres; gleichzeitig damit wird aber auch die Wand desselben gebildet.

Der Stempel, welcher auf einen etwas kleineren Durchmesser als denjenigen der Scheibe abgedreht und polirt ist, zwingt nämlich das Zinn, in dem Augenblick wo er gegen die Scheibe drückt, durch die kleine ringförmige Oeffnung hervorzutreten, durch welche es allein entweichen kann, und indem das Metall in dieser Oeffnung gewissermaßen geformt wird, steigt es vertical in Gestalt einer cylindrischen Röhre von constantem Durchmesser auf, welche den Stempel genau überdeckt und allenthalben gleiche Wanddicke haben muß, weil diese überall durch die freie Dicke des Ringes bestimmt wird.

Rand gedachte auf die Weise Röhren von 2 Centimeter Durchmesser und 8 Centimeter Höhe zu erhalten; die Erfahrung hat aber seitdem bewiesen, daß das Verfahren Röhren von über 30 Centimeter Höhe zu erzeugen gestattet.

Die Röhren von Rand waren manchmal von ungleicher Stärke und zeigten auch manchmal kleine Risse, wodurch sie an ihrem industriellen Werth sehr einbüßten.

Der Mechaniker Richard in Paris (11, rue Saint-Gilles), welcher die Zinnröhren für Oelfarben ꝛc. jetzt in großem Maaßstabe fabricirt, hat in letzterer Hinsicht viel befriedigendere Resultate erzielt und überdieß wichtige Verbesserungen, sowohl hinsichtlich der Dimensionen der Röhren als hinsichtlich ihres Verschlusses, gemacht.

Die Dimensionen anbelangend, hatten die englischen Röhren nicht über 40 Millimeter Durchmesser und 200 Millimeter Höhe. Diejenigen von Richard erreichen 50 Millimeter Durchmesser und 300 Millimeter Höhe. Wir haben einige dieser großen Röhren vor dem schließlichen Abschaben auf der Drehbank gesehen und zu unserer Verwunderung uns überzeugt, daß die Differenzen des Röhrendurchmessers stets nur 2 bis 3 Millimet. auf 300 Millimet. desselben betragen. Uebrigens sind die von Richard zum Pressen der Röhren angewendeten Scheiben in der Mitte nicht durchlocht, sondern bilden bloß runde Metallplättchen.

Den Verschluß betreffend, zieht es Richard vor, an der Mündung der Röhre, durch den Druck des Stoßwerkes, bloß einen cylindrischen Ring zu erzeugen, in welchem er auf der Drehbank das regelmäßigste Schraubengewinde herstellt; durch den vorhergehenden analoge Verfahrungsarten erhält er eine Art Kapsel, welche ihm als Stopfen dient, nachdem sie innerhalb mit einem Gewinde versehen worden ist, und die in der Mitte kegelförmig eingedrückt wird, um einen dichteren Schluß mit der oberen Fläche des erwähnten Ringes zu erzielen.

Bei diesem Verschluß ist man sicher, den Inhalt der Röhren in kleinen Quantitäten verbrauchen zu können, ohne daß sich der Rest desselben im geringsten verändert. Von den schon ziemlich allgemein angewendeten Richard'schen Röhren kostet die kleinste Sorte von 6 Kubikcentimeter Fassungsraum nur 5 Francs per Groß, wogegen der Preis der größten von über $^1/_4$ Liter Fassungsraum ungefähr 1 Franc per Stück beträgt. Bei diesem niedrigen Preise bilden sie für alle Substanzen von teigartiger Consistenz, welche auf Zinn keine Wirkung ausüben, die zweckmäßigste Verpackung.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die nebenstehenden Figuren beziehen sich auf Richard's Fabricationsmethode der zinnernen Röhren.

Fig. 1 stellt im Verticalschnitt eine Scheibe zur Fabrication einer Röhre dar.

Fig. 2 ist ein Verticalschnitt der dem Durchmesser dieser Scheibe entsprechenden Matrize.

Fig. 3.

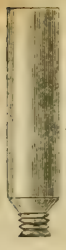


Fig. 3 zeigt die Röhre, welche die Scheibe liefert, nachdem sie in der Matrize mittelst eines Stoßwerkes der Wirkung eines Stempels unterworfen wurde, dessen Durchmesser etwas kleiner als derjenige der Scheibe ist. Die Differenz zwischen dem Durchmesser der Matrize und dem des Stempels bedingt die Wandstärke der fabricirten Röhre.

Der cylindrische Ring, mit welchem die Röhre an ihrem unteren Theile endigt, wird auf der Drehbank mit einem Gewinde versehen.

Fig. 4.

Fig. 4 endlich ist ein verticaler Durchschnitt der Kapsel oder des Stopfens, welcher auf den Ring der Röhre geschraubt wird; er wird ebenfalls auf der Drehbank mit Gewinde versehen, was wegen der geringen Härte des Materiales sich sehr schnell bewerkstelligen läßt.

a ist eine kegelförmige Vertiefung in der Mitte des Kapselbodens, um einen vollkommeneren Schluß zwischen demselben und dem Ringe der Röhre zu erzielen.

XXXI.

Ueber die gepanzerten Hinterladungsgeschütze der französischen Marine, welche neuerlich aus der Geschützgießerei zu Ruelle hervorgegangen sind.

Mit Abbildungen.

Wie Hrn. Treuille de Beaulieu das Verdienst gebührt, schon frühzeitig den Werth künstlicher Metallconstructionen für großkalibrige, zur Aufnahme starker Pulverladungen bestimmte Geschützrohre erkannt und demgemäß die Longrid'sche Drahtumwickelung (man s. polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 95) sogleich nach ihrem Bekanntwerden, sowie die cerclage mit eingeschrumpften Stahlreifen seit 1859 zum Versuche gebracht zu haben, so ist demselben, nach einem Artikel im Mechanics' Magazine vom 10. Mai 1867, auch die ehrende Anerkennung zu vindiciren, daß er zeitig die Vorzüge des vor etwa zwölf Jahren vom Amerikaner Eastman construirten Schraubenverschlusses für Hinterladungsgeschütze erkannte und dessen Einführung bewirkte, so daß auf der vorjährigen Welt-Ausstellung zu Paris sämmtliche, in ihren Kaliberdurchmessern zwischen 16 und 42 Centimeter variirende Gußeisen-Geschützrohre der französischen Marine nicht nur mit Stahlringen gepanzert, sondern auch mit jenem Schraubenverschlußmodus ausgerüstet erschienen.

Der Verfasser des Artikels im citirten Mechanics' Magazine, welcher die Schiffskanonen-Gießerei zu Ruelle besuchte, berichtet über das Aufziehen der Stahlringe, dann über das Bohren und über das nach bewerkstelligtem Einschneiden des Muttergewindes vom Schraubenverschlusse (beziehungsweise genauem Einpassen des letzteren) erfolgende Einschneiden der Züge in die Rohre nach dem Copirprincip, wobei von der betreffenden Maschine (man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 85) successive drei Schneiden, eine für den rechten, eine für den linken und eine für den Basistheil des Zugprofiles bestimmt, zur Anwendung gebracht werden, endlich auch über die mit Stahl bekleidete, sonst aber aus Kupfer bestehende Zündlochfütterung. Wir können die betreffenden Mittheilungen füglich übergehen und entnehmen seinem Berichte das Nachfolgende über den Verschluß-Mechanismus der Hinterladungs-Geschützrohre und namentlich über die durch (unten folgende) Fig. 1 in Seitenansicht dargestellte Verschlußschraube.

Diese Schraube wird durch einen Gußstahl-Cylinder von dem Geschützkaliber entsprechender Größe gebildet, in dessen Mantelflächenschicht Schraubengewinde eingeschnitten sind, welche, da die zum gewöhnlichen

Aufschrauben von fünfzehn bis sechzehn derselben erforderliche Zeit während der Geschützbedienung nicht gestattet werden kann, der Schraubenspindel-Peripherie nach in sechs gleiche Theile getheilt und überspringend in je dreien derselben wieder abgehobelt worden sind, so daß sie in Verbindung mit der entsprechend behandelten Schraubenmutter des Rohres ein System bilden, welches zum leichten und sicheren Verschluß des Rohres dient, wenn man die Verschlußschraube vermittelst der Handhabe A (Fig. 1) so in dasselbe einführt, daß ihre Zugfelder dabei mit den glattgehobelten Flächen der Schraubenmutter in Berührung kommen, und hiernach dieser Verschlußschraube vermittelst der Kurbel B eine solche Drehung um ihre Achse gibt, daß sämmtliche Schraubentheile beider Verschlußstücke ineinander greifen, wodurch naturgemäß ein fester Rohrverschluß entsteht, der durch das umgekehrte Verfahren sich ebenso leicht und sicher wieder öffnen läßt.

Fig. 1.

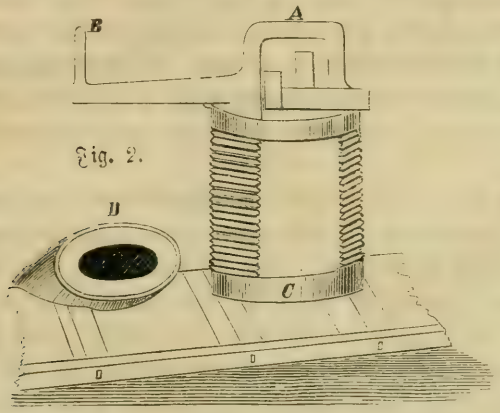


Fig. 2.

Der Kopf des Verschlußschrauben-Cylinders ist mit einem frei um seine Achse beweglichen Stahlring C (Fig. 1) versehen, der die central durchlochte Scheibe D (Fig. 2) trägt, welche aus möglichst weichem und zähem Stahl verfertigt, sich beim Schusse an die Rohrwandungen anzupressen und so die Gasdichtheit des Rohrverschlusses zu sichern hat. — Ring und Kopfscheibe können, wenn sie durch den Gebrauch beim Schießen ꝛc. sich angegriffen zeigen sollten, leicht gewechselt werden und ebenso lassen sie sich vermittelst eines Bolzens, der sie noch außer der betreffenden Fuge mit einander verbindet und durch einen Schraubenschlüssel zu handhaben ist, den jedesmaligen Umständen entsprechend adjustiren.

Selbstverständlich kann ein solches Verschlußstück, welches z. B. für ein Kanonenrohr von $9\frac{1}{2}$ engl. Zoll Kaliberdurchmesser $3\frac{1}{2}$ Centner

wiegt, nicht ohne mechanische Hülfsmittel gehandhabt werden; die betreffende Vorrichtung besteht bei den neuesten Geschützen dieser Art in einem Sattel von Bronze, welcher das aus dem Rohre zurückgezogene Verschlußstück in sich aufnehmend mit seinem Rahmen vermittelst eines (nach der Mündung hin gesehen rechts) am Rohrbodenstück angebrachten Scharniers mit Leichtigkeit nach rechts hin zum Freimachen der hinteren Rohröffnung, sowie nach links hin zum Führen des Verschlußstückes vor dieselbe, geführt werden kann; dabei greifen Vorsprünge des Rahmens in entsprechende Vertiefungen der Verschlußcylinder-Schraube ein, damit letztere stets in der zum Einführen in das Rohr geeigneten Lage bleibt, so daß sie, ihre Achse in die verlängerte Rohrachse gerichtet, nur mit ihren Handhaben rasch bis zur gegebenen Grenze vorgestoßen und hierauf nach rechts gedreht zu werden braucht, ohne bei diesem Rohrverschluß ein vorheriges zeitraubendes Probiren nöthig zu machen. Zum Einführen des im oben angegebenen Falle nahezu drei Centner wiegenden Geschosses und der zugehörigen Kartusche in das Rohr, dient eine am unteren Theile des Bodenstückes von letzterem befestigte Platte, welche die Munition wie mit einem Schlitten und ohne jede Berührung derselben mit den Muttergewinden der Verschlußschraube über letztere hin in den Ladungsraum des Rohres einführen läßt und hierzu einfach mit der Hand geführt wird.

Auf den ersten Blick dürfte hinsichtlich dieses in der französischen Marine jetzt eingeführten Verschlußsystemes die Frage aufgeworfen werden, ob es der Gewalt des Schusses nicht gelingen sollte, den mit Schraubengewinde-Bahnen versehenen Cylinder des Verschlusses soweit zurückzudrehen, daß sich letzterer dadurch von selbst öffnet, eine Frage, die in Frankreich um so ernster ventilirt werden mußte, als auf dem „Montebello" bei den ersten betreffenden Versuchen wirlich ein Rückwärts-Herausgeschossenwerden des Verschlußcylinders aus dem Rohre vorgekommen war und es sich hierbei nur noch darum fragen konnte, ob dieser Umstand der mangelhaften Bedienung, d. h. dem Vergessen des Umdrehens vom Verschlußcylinder nach seiner Einführung in das Rohr zugeschrieben werden müsse oder nicht. — Zahlreiche hiernach abgegebene Schüsse und nach denselben angestellte Untersuchungen haben aber zur Evidenz erwiesen, daß schon ein theilweises Eingreifen der Schraubengewindefelder von Verschlußcylinder und Rohr ineinander, der Gewalt des Schusses zu widerstehen vermag und letztere die nach ihrem Einsetzen in das Rohr gehörig umgedrehte Verschlußcylinderschraube gar nicht von ihrer Stelle rückt. — Um jedoch auch in letzterer Beziehung für die Folge ganz sicher zu gehen, beziehungsweise als Merkmal für das Gefaßthaben der Schrauben-

theile, hat man an der Stirnfläche des Rohrbodenstückes noch eine Fallklinke angebracht, welche in die Verschlußkurbel B (Fig. 1) einfallen muß, sobald dieselbe so weit herumgeführt worden ist, daß die Gewinde von Schraube und Mutter des Verschlusses vollständig ineinandergreifen; um endlich noch ein vorheriges Abfeuern des Geschützes absolut unmöglich zu machen, öffnet sich auch erst mit dem Einfallen der erwähnten Verschlußklinke die bis dahin mit einer Platte verschlossene Oese des Rohrbodenstückes, durch welche hindurch die nach dem Zündloche hin zu legende Stoppine geführt werden muß.

Stade, im August 1868.

Darapsky,
Major der Artillerie.

XXXII.

Gebläseform für Hohöfen, von C. B. Hodgett zu Corngreaves in Staffordshire.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1868, S. 31.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die patentirte Erfindung des Genannten besteht in einer Einrichtung, durch welche die Gebläseform gegen die nachtheilige Wirkung der Ofenhitze geschützt und beständig so abgekühlt wird, daß in Eisenhohöfen das geschmolzene Metall sich nicht an sie ansetzen, also eine „Nasenbildung" nicht stattfinden kann. Die Form selbst wird auf die gewöhnliche Weise, d. h. aus zwei hohlen Kegeln angefertigt, indem der innere oder engere Conus mittelst ringförmiger Verbindungsstücke in dem weiteren befestigt wird. In dem Raum zwischen beiden Kegeln befindet sich ein Wasserrohr, welches in einem hohlen, mit Löchern versehenen Ring endigt. In dieses Rohr wird das Kühlwasser geleitet und durch die Löcher des Ringes dem der stärksten Hitze ausgesetzten Ende der Form zugeführt, wornach es aus dem engeren Theile der Form in das weitere Ende derselben tritt und von hier abläuft.

In Fig. 27 ist eine solche Gebläseform für einen Hohofen im Längenschnitt dargestellt; Fig. 28 ist ein Querschnitt derselben nach der Linie a a der Fig. 27. b, c sind die beiden, durch die ringförmigen Stücke d, e verbundenen hohlen Kegel. — f ist das Wasserleitungsrohr

in dem Raum zwiſchen den Kegeln; es reicht von dem weiteren bis beinahe an das engere Ende der Form und ſteht mit dem den inneren Conus c umgebenden hohlen Ringe g in Verbindung; letzterer iſt auf der dem engeren Ende der Form zugekehrten Seite mit einer Reihe von Löchern h, h^2 verſehen. Das zum Füllen des coniſchen Hohlraumes der Form beſtimmte Waſſer wird mittelſt des Rohres f zugeleitet; die Luft entweicht durch die Löcher des hohlen Ringes g, und das Waſſer beſpült den der ſtärkſten Hitze ausgeſetzten Formtheil e. Von hier tritt es in den weiteren Theil der Form und fließt, wie die Pfeile anzeigen, durch die Oeffnung i ab. Die mit h^2 bezeichneten, am unteren Theile des hohlen Ringes g befindlichen Löcher liegen mit den oberen Löchern h, h nicht in derſelben Linie und ſind ſo angeordnet, daß das Waſſer aus ihnen unter einem Winkel, anſtatt in horizontaler Richtung hervortritt. Auf dieſe Weiſe beſpritzen die Waſſerſtrahlen den mit e^2 bezeichneten Theil des engeren Endes e der Form, an welchen ſich das flüſſige Metall vorzugsweiſe anſetzt und der durch die Ofenhitze leichter beſchädigt wird als die übrigen Formtheile. Indem die durch die unteren Löcher h^2 hervortretenden Waſſerſtrahlen auf dieſem Theil e^2 concentrirt werden, wird derſelbe beſtändig abgekühlt und es kann ſich keine Naſe anſetzen. Die übrigen Theile des engeren Formendes werden durch das aus den Löchern h hervortretende Waſſer gleichfalls abgekühlt. — Hinter dem hohlen durchlöcherten Ringe g iſt ein Kranz k angebracht, durch den das Waſſer bei ſeinem Rückfluſſe gegen den äußeren Conus gepreßt wird, ſo daß auch dieſer beſtändig kühl erhalten wird.

XXXIII.

Puddelofen mit Waſſerkühlung, von Henderſon Roſſ in Pittsburg (Vereinigte Staaten).

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Auguſt 1868, S. 147.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieſe Erfindung (patentirt für England am 21. Januar 1868) beſteht darin, den Puddelofen mit einem getrennten blechernen Waſſerkaſten zu verſehen, ferner mit Feuerraum, Fuchs und Eſſe, welche gleichfalls aus Eiſenblech angefertigt ſind und ſämmtlich Waſſerkammern bilden.

Fig. 25 iſt ein verticaler Längsſchnitt eines ſolchen Puddelofens; Fig. 26 iſt ein Querſchnitt dieſes Ofens nach der Linie 7,8 in Fig. 25.

A iſt der getrennte, aus Eiſenblech conſtruirte Kaſten, welcher die Waſſerkammer m enthält. B iſt der untere Theil der Eſſe, welche mit einer Waſſerkammer n verſehen iſt und mit einer Thür D deren Breite derjenigen des Fuchſes gleich iſt. Die Seiten C, C des Fuchſes ſind mit Waſſerkammern o, o verſehen, welche mit den Waſſerkammern n der Eſſe in Verbindung ſtehen. Die ſämmtlichen Waſſerkammern des Ofens und der Eſſe werden mit Zuflußröhren für das friſche und mit Abflußröhren für das bei ſeiner Circulation erhitzte Kühlwaſſer verſehen.

Durch die punktirten Linien in Fig. 25 ſind die übrigen Theile des Puddelofens angedeutet, welche wie gewöhnlich conſtruirt werden. 1 iſt das Ofengewölbe, 3 der Roſt, 4 die Sohlplatte des Herdes, 5 die kleine Feuerbrücke, und in 6 iſt die Geſtalt der Sohle des Fuchſes erſichtlich. Das hintere Ende und der unmittelbar über dem Feuerraum und über der großen Feuerbrücke 2 befindliche Theil des Ofengewölbes beſtehen aus Eiſenblech und ſind mit verbundenen Waſſerkammern verſehen. Der obere Theil der Eſſe kann aus Ziegelſteinen hergeſtellt werden, wobei die unterſten Lagen des aus feuerfeſten Steinen beſtehenden Futters auf dem Abſatze des unteren Theiles der Eſſe ruhen; oder die ganze Eſſe wird aus Eiſenblech hergeſtellt, wobei die Kammern n, n von der Baſis derſelben bis zur Spitze hinauf reichen. Die Thür D iſt mit einer Flanſche i verſehen, welche das Ziegelſteinfutter trägt; dieſe Thür geſtattet ein bequemes Reinigen des Fuchſes.

Soll der Ofen in Betrieb geſetzt werden, ſo wird in die verſchiedenen Kammern an deren tiefſtem Punkte Waſſer eingeleitet, welches am höchſten Punkte wieder austritt, ſo daß die Kammern ununterbrochen mit kaltem Waſſer gefüllt erhalten werden. Die Eſſe B, nebſt ihrer Waſſerkammer n, kann zur Erzeugung von Dampf für beliebige Zwecke benutzt werden.

Durch Anwendung eines derartigen Puddelofens wird an Ziegelſteinen, ſowie an Zeit und Koſten für Reparaturen des Feuerraumes, Herdgewölbes und Fuchſes viel erſpart; da dieſe Theile nicht ſo leicht ausbrennen, daher ihre Formen und Dimenſionen länger beibehalten, ſo bleibt der Gang des Ofens ſtets ein gleichförmiger, was für die Stabeiſen- und Stahlfabrication ſehr wünſchenswerth iſt.

XXXIV.

Vergleichung des Bessemerprocesses mit dem Martin'schen Verfahren der Stahlerzeugung.

Während es zur Einführung des Bessemerprocesses einer Reihe von Jahren bedurfte, hat sich das neue Stahlbereitungsverfahren von Martin (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 46, erstes Aprilheft 1868) sofort Eingang verschafft. Hauptsächlich im Interesse der Alpenländer hat Herr Professor F. Kupelwieser in Leoben in Nr. 26 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen nachstehende Parallele zwischen beiden Processen gezogen.

Beide Processe eignen sich gleich gut, um Roheisen in alle Zwischenproducte, vom härtesten Stahl angefangen bis zum weichsten Eisen umzuwandeln, indem bei beiden Processen die Entkohlung des Eisens beliebig weit getrieben werden kann. Ebenso kann man das vollkommen flüssig erhaltene Product in beliebig große Blöcke gießen, daher bei Erzeugung großer Stücke, die sonst beinahe unvermeidliche Fehlerquelle, das Zusammenschweißen, vermeiden.

Beide Processe gehen meist bis zur Erzeugung des weichen Eisens und kohlen dann durch Zusatz von kohlenstoffreichem Roheisen zurück; nur sind der Weg, welchen die beiden Processe zur Entkohlung einschlagen, sowie die Mittel zur Erzeugung der erforderlichen Temperatur verschieden. Während Bessemer die Abscheidung des Kohlenstoffes, so wie theilweise die der fremden Bestandtheile durch ein wirkliches Frischen mit Wind bewerkstelligt und durch Verbrennung des Kohlenstoffes, Siliciums, Eisens, Mangans 2c. die nöthige Temperatur erzeugt, verarbeitet Martin ein Gemenge von Roheisen und von (auf irgend eine Weise) gefrischtem Eisen, welchem mitunter oxydirende Zuschläge, wie rohe oder geröstete Erze, eisenreiche Schlacken, Hammerschlag 2c. zugesetzt werden. Die zur Durchführung des Processes erforderliche Temperatur wird immer durch Wärmezuführung von außen hergestellt.

Man wird in beiden Fällen nur dann eine gute Qualität des Productes erzielen können, wenn man ein vorzügliches Roheisen verwendet. Da jedoch einzelne Bestandtheile aus dem Roheisen vollständiger durch den Puddlingsproceß ausgeschieden werden als durch den Bessemerproceß, so wird das Schlußproduct bei Anwendung gleicher Materialien beim Martin'schen Processe um so besser, d. h. reiner seyn können, je mehr früher gefrischtes Eisen im Verhältnisse zum Roheisen zugesetzt wurde, so

daß man bei gleicher Qualität des verwendeten Roheisens mit Hülfe des Martin'schen Processes ein wenigstens eben so gutes, meist ein besseres Product erhält als beim Bessemern. Besonders in die Waagschale fallend ist dieser Vortheil, wenn man Roheisensorten mit etwas größerem Schwefel- und Phosphorgehalt zu verarbeiten hat, da beim Bessemern die Abscheidung des Schwefels nur theilweise, die des Phosphors aber noch unvollkommener erfolgt.

Da die Dauer der Charge beim Martin'schen Verfahren überdieß viel länger (7—8 Stunden) ist, so wird zur Abscheidung der fremden Bestandtheile mehr Zeit und Gelegenheit vorhanden seyn, diese daher viel vollständiger erfolgen. Uebrigens wird auch selbst die Anwendung von Zuschlägen ꝛc. wesentlich erleichtert.

Eben so ist es der langsam vorwärts schreitenden Entkohlung oder beliebig geleiteten Rückkohlung halber viel leichter, den verlangten Härtegrad des Schlußproductes durch Zusatz von Stabeisenabfällen, Erzen ꝛc. einerseits, von Roheisen andererseits genauer einzuhalten als dieß beim Bessemerproceß möglich ist.

Unerläßlich für das Gelingen des Processes ist es jedoch, einen Ofen zur Verfügung zu haben, in welchem eine entsprechend hohe Temperatur erzeugt, bei welchem der Einfluß der Flamme auf seine reducirende und oxydirende Wirkung vollkommen regulirt werden kann. Wenn man auch im gewöhnlichen Flammofen, etwas besser im Gasofen, die erforderliche Temperatur zur Noth erzeugen kann, so eignen sich doch vor Allen die Siemens'schen Oefen vorzüglich zur Durchführung dieses Processes.

Im Voraus könnte man leicht versucht seyn, zu behaupten, der Martin'sche Proceß müsse nothwendigerweise viel mehr Brennmaterial verbrauchen, weil derselbe so lange dauere, weil ein Theil des Roheisens früher gepuddelt werden müsse, während der Bessemerproceß nur zum Umschmelzen des Roheisens, zum Ofen- und Pfannenanwärmen eines Brennstoffes bedarf.

In dieser Richtung wollen wir etwas näher auf den Gegenstand eingehen und, um erschöpfend zu seyn, mit der Roheisenerzeugung beginnen, damit der gesammte Brennstoffaufwand in Rechnung gezogen werden kann, welcher bei beiden Fabricationsmethoden in der That verwendet wird.

Um für beide Processe gleiche Verhältnisse zu haben, wollen wir annehmen, daß das Roheisen umgeschmolzen werden muß, obwohl es keinem Anstande unterliegt (meines Wissens ist es zwar noch nirgends durchgeführt), das Roheisen in den Martin'schen Ofen eben so vom Hohofen weg einzugießen, wie in den Bessemerofen.

Um den Brennstoffaufwand für beide Processe festzustellen, muß ich noch einige Daten anführen.

Der Martin'sche Ofen bedarf keines Gebläses, höchstens bei Anwendung eines Lundin'schen Condensators oder bei sehr schlechten Brennmaterialien eines Ventilators, zu dessen Betrieb in jeder Hütte leicht und billig die erforderliche Kraft gefunden werden kann. Ganz anders verhält es sich aber beim Bessemerproceß, welcher zum Betriebe seines Gebläses, wenn auch nur für kurze Zeit, eine so bedeutende Kraft beansprucht, daß man in den seltensten Fällen Wasser als Betriebskraft zur Verfügung haben wird. Eben so wenig wird man auf einer Hütte über eine entsprechende Ueberhitze verfügen können, um die erforderliche Dampfmenge zu erzeugen, weßhalb immer Separatheizungen angewendet werden müssen. Die dafür erforderlichen Brennstoffmengen sind nicht unbedeutend und betragen dort, wo Holz zur Dampferzeugung verwendet wird, per Centner erzeugten Inguß $4^1/_2$ bis 5 Kubikfuß; wenn Braunkohle, wie z. B. in Graz verwendet wird, etwa 110 Pfd., da für Umschmelzen des Roheisens und für Kesselheizen 174 Pfd. verbraucht werden (berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, Bd. XV S. 311).

Was hingegen den directen Brennmaterialaufwand beim Martin'schen Proceß anbelangt, so gibt Hr. Hofrath Tunner denselben in Nr. 4 der österreichischen Zeitschrift vom Jahre 1868 (polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 49) mit 100 Pfd. auf 100 Pfd. Erzeugung an. Nach anderen Angaben soll derselbe jedoch 130 Pfd. guter Schwarzkohle betragen oder, wenn wir dieß auf unsere alpinen Verhältnisse auf gute Braunkohle übertragen, so könnte man, um reichlich zu rechnen, vielleicht 150 bis 160 Pfd. annehmen. Dazu ist allerdings noch ein indirecter Brennstoffaufwand hinzuzuzählen, da in dem Martin'schen Ofen meist mehr als die Hälfte der Charge aus Rohschienen, Schmiedeeisen-Abfällen 2c. besteht. Wir wollen nun den ungünstigen Fall rechnen, daß nämlich keine Abfälle vorhanden sind, daher besonders erzeugte Rohschienen verwendet werden müssen. Um 100 Pfd. Rohschienen zu erzeugen, sind 100 — 120 Pfd. guter Braunkohle erforderlich, wobei der Calo im Durchschnitt circa 8 Proc. beträgt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei Anwendung von reinem Roheisen ganz gut für Erzeugung niederer Sorten Stahls und Homogen-Eisens anstatt der Rohschienen auch Gußstahl verwendet werden kann, welcher in vielen Fällen billiger geliefert werden kann.

Dieser directe und indirecte Brennstoffaufwand entfällt beim Bessemerproceß vollkommen.

Das Ofen- und Pfannenwärmen kostet an Brennstoff beim Bessemern mehr als man im ersten Augenblicke vermuthen sollte. Im großen Durchschnitte sind an Holzkohle 2 bis 3 Kubikfuß, an Kohks 15 bis 20 Pfd. erforderlich, je nachdem man auf ein besseres Vorwärmen der Oefen mehr oder weniger Gewicht legt, je nachdem die Chargen in kürzeren Intervallen hintereinander durchgeführt werden.

Beim Martin'schen Proceß muß nur eine Pfanne und höchstens eine kurze Rinne angewärmt werde t, wozu per Charge einige Kubikfuß Holzkohle, somit per Centner Erzeugung 0,2 — 0,3 Kubikfuß erforderlich seyn dürften.

Den wesentlichsten Vortheil gewährt aber das Martin'sche Verfahren dadurch, daß die Anwendung von weißem statt grauem Roheisen möglich ist; dieser Unterschied ist in den Alpenländern, wo gegenwärtig einzig und allein Holzkohlenroheisen erzeugt wird, nicht zu unterschätzen, denn abgesehen von den bedeutend höheren Gestehungskosten des grauen Roheisens, wird bei der beschränkten Menge der zur Verfügung stehenden Holzmengen die Productionsfähigkeit des Landes an Roheisen wesentlich herabgedrückt.

Diese Differenz bezüglich des Brennstoffaufwandes beträgt beispielsweise in Eisenerz bei gutem Betriebe und im allgemeinen günstigen Verhältnissen im Minimum 4 Kubikf., wobei die Wochenproduction per Hohofen von 1700 auf 1200, ja selbst auf 1100 Entr. herabgegangen ist. Bei anderen Hohöfen, welche unter weniger günstigen Verhältnissen arbeiten, ist der Brennstoffaufwand von 12 auf 19 Kubikf. und selbst darüber hinaufgegangen. Diese Differenz wird dadurch um so größer, daß nicht 100, sondern mehr Pfunde Roheisen erforderlich werden, um 100 Pfd. Ingüsse zu erzeugen.

Was den Calo anbelangt, so beträgt derselbe beim Bessemern, wenn das Roheisen umgeschmolzen werden muß, circa 14 Proc., wenn vom Hohofen weg gearbeitet wird, bei 12 Proc. An Abfällen, Schalen ꝛc. fallen 4 bis 8 Proc. weg, so daß im Durchschnitte etwa 82 Proc. an Gußblöcken ausgebracht werden. Es sind daher für 100 Pfd. Gußblöcke 122 Pfd. graues Roheisen erforderlich, oder, da die Abfälle höchstens als Roheisen für den Proceß zu verwerthen sind, nach Abzug derselben noch 118 Pfd. Roheisen erübrigen.

Ganz anders verhält es sich beim Martin'schen Proceß, bei welchem der directe Calo 9 — 10 Proc. beträgt, der indirecte aber noch hinzuzurechnen und je nach der Menge der zugesetzten Rohschienen verschieden ist. Der wenige Abfall der vorkommt und höchstens 2 bis 3 Proc. betragen soll, kann im Werthe von Rohschienen bei dem Processe verwendet

werden und wurde deßhalb ganz unberücksichtigt gelassen. Wir wollen uns bei der Berechnung an die früher citirten Daten (von Tunner) halten, wornach zu 4 Chargen verwendet wurden:

an Roheisen	7100 Pfd.
„ Stahlabfällen . . .	106 „
„ Puddlingsstahl . . .	2000 „
„ Puddlingseisen . . .	3200 „
„ Erzen	378 „
Zusammen	12784 Pfd.

Daraus erzeugt 11236 Pfd. Ingüsse mit 11700 Pfd. guter Steinkohle oder etwa 15000 Pfd. guter Braunkohle.

Nach diesen Angaben stellt sich der Brennstoffaufwand, unter Voraussetzung des Umschmelzens des Roheisens, wie folgt:

A. Für 100 Pfd. Bessemermetall:

	an Holzkohle:	an Braunkohle:
Für 118 Pfd. graues Roheisen, erblasen mit 14 — 19 Kubikf. Holzkohle von	16,5 Kbf. — 22,4 Kbf.	
zum Aufwärmen der Pfannen des Ofens ꝛc. von	2 „ — 3 „	
zum Umschmelzen und Kesselheizen von	— —	175 Pfd.
Zusammen von	18,5 Kbf. — 25,4 Kbf.	175 Pfd.

B. Für 100 Pfd. Ingüsse nach Martin:

	an Holzkohle:	an Braunkohle:
63 Pfd. weißes Roheisen, erblasen mit 10 — 12 Kbf. Holzkohle von	6,3 Kbf. — 7,6 Kbf.	
47,7 Pfd. Rohschienen, wozu erforderlich an Roheisen 51,5 Pfd., somit von	5,2 „ — 6,2 „	
und zum Puddeln Braunkohle	— —	60 Pfd.
zum Pfannenwärmen von . . .	0,2 „ — 0,2 „	
directer Brennstoffaufwand . .	— —	133—160 Pfd.
Summe	11,8 Kbf. — 14,0 Kbf.	193—210 Pfd.

Man ersieht daraus, daß, abgesehen von dem Aufwande an Braunkohlen, der vielleicht etwas zu gering erscheinen dürfte, beim Martin'schen Processe gegenüber dem Bessemern 6,7 bis 10,2, somit im Durchschnitte 8,9 Kubikf. Holzkohle per Centner fertigen Inguß erspart werden können, womit bei Anwendung von großen Hohöfen wieder je $^3/_4$ bis

1 Ctr. weißes Roheisen erzeugt werden kann, gewiß ein Unterschied, der vom nationalökonomischen Standpunkte aus um so weniger außer Acht zu lassen ist, als die Qualität des Productes eine wenigstens ebenso gute, in der Regel aber eine viel bessere seyn wird.

Was den Arbeitslohn anbelangt, so scheint zwischen beiden Processen nicht ein Unterschied vorhanden zu seyn. Beim Bessemern beträgt derselbe, wenn alle Nebenarbeiten berücksichtigt werden, zwischen 0,30 bis 0,40 fl. österreich. W., beim Martin'schen Verfahren hingegen nach französischen Angaben 17 bis 90 Francs für die Tonne, somit etwa 0,38 bis 0,42 fl. per Centner Inguß.

Sehr häufig wird die Ansicht ausgesprochen, der Martin'sche Proceß eigne sich mehr für kleine Productionen, während der Bessemerproceß besser für große Hütten anwendbar sey. Ich möchte hingegen behaupten, der Martin'sche Proceß gestatte einen kleineren Betrieb, worin ebenfalls ein wesentlicher Vortheil gegenüber dem Bessemern zu suchen sey, ohne deßhalb einen großartigen Betrieb auszuschließen, ja er lasse sogar eine allmähliche, den wachsenden Anforderungen entsprechende Erweiterung des Betriebes leichter zu als der Bessemerproceß. Um dieß zu erläutern, will ich etwas über die Productionsfähigkeit hinzufügen und für beide Fälle eine Chargengröße von 70 Ctr. annehmen.

Eine Bessemerhütte mit 2 Retorten kostet, wenn die Anlage einfach und billig gebaut wird, nahezu 80,000 fl. österr. W. Bei gutem Betriebe können täglich 5 Chargen zu 70 Ctr. Einsatz gemacht werden. Um dieselbe Production zu erreichen, müßte man ununterbrochen zwei Martin'sche Oefen mit dem gleichen Einsatze in Betrieb haben, welche bei einer Chargendauer von 8 Stunden und der erforderlichen Zeit zur Reparatur der Böden ꝛc. etwa 5 Chargen in 24 Stunden machen dürften. Soll der Betrieb ein continuirlicher seyn, so müßten, da ein Ofen nur 25 bis 30 Chargen aushält, 4 Oefen vorhanden seyn.

Ein derartiger Ofen dürfte (es fehlen bis jetzt allerdings noch Erfahrungsdaten darüber) 8000 bis 10,000 fl. kosten, somit eine dieser Erzeugung entsprechende Anlage um etwa 50,000 fl. herzustellen seyn. Wenn dabei auch manches Erforderliche übersehen ist, so genügen diese Angaben doch, daraus zu entnehmen, daß die Anlagekosten bei gleicher Productionsmenge für den Martin'schen Proceß gewiß nicht größer, voraussichtlich bedeutend geringer seyn werden, wobei noch der Vortheil nicht übersehen werden darf, daß man eben auch mit einem Ofen, somit mit einem geringen Betriebscapital beginnen kann, was bei Anlage einer Bessemerhütte vollkommen unmöglich ist.

All dieß eben Erwähnte kurz zusammengefaßt, scheint der Martin'sche Proceß für unsere Verhältnisse folgende Hauptvortheile gegenüber dem Bessemerprocesse zu gewähren:

1) Die Verwendbarkeit des weißen Roheisens statt grauen und der dadurch thunlichen Ersparung an Holzkohle.

2) Der langsamere Verlauf des Processes und die damit verbundene Möglichkeit der genauen Einhaltung einer verlangten Härtenummer des Productes.

3) Geringeres Anlagecapital und beliebige Erweiterung des Betriebes.

4) Bessere Verwerthung aller Abfallproducte des eigenen wie anderer Hüttenprocesse, sobald dieselben Eisen und nicht Schlacke sind.

Demzufolge hat die Anwendbarkeit des Martin'schen Processes besonders für die Alpenländer sehr Vieles für sich, und scheint der Bessemerproceß einen gewaltigen Concurrenten in demselben erhalten zu haben, sobald die Schwierigkeiten beseitigt sind, welche die für jeden einzelnen Theil dieses combinirten Processes berechtigten Patentbesitzer wegen Ueberlassung derselben erheben.

XXXV.

Verfahren zur Fabrication von Gußstahl und homogenem Stabeisen; von John Gjers zu Middlesborough (England).

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1868, S. 129.

Bei der Behandlung von Puddelstahl, Rohstahl und Puddeleisen zur Umwandlung in Gußstahl und homogenes Eisen wird das Material gewöhnlich (mit bedeutenden Kosten) zu Luppen gemacht und gezängt, um es möglichst von Schlacke zu befreien, dann wird es zu Stäben oder Schienen verwalzt, in Stücke zerschnitten und darauf umgeschmolzen.

Nach einem dem Genannten vor Kurzem patentirten Verfahren wird das zu verarbeitende Roheisen oder gefeinte Eisen, sobald dasselbe durch die Wirkung der Schlacke oder anderer Zuschläge zum „Steigen" und Garen gebracht worden, aus dem Puddelofen entfernt, bevor man zum Luppenmachen schreitet, und von Neuem eingeschmolzen oder gleich in seinem teigigflüssigen Zustande erhalten; dadurch scheidet es sich von der Schlacke ab und nimmt eine so gleichmäßige Beschaffenheit an, daß es in die Zainformen abgestochen werden kann. Demnach schmilzt der Er-

finder Roheisen, gefeintes Eisen oder wiedergekohltes Puddeleisen ein, behandelt es in gewöhnlicher Weise im Puddelofen, und bringt es durch Zusatz von reicher, reiner Frischschlacke oder von anderen, bei der Fabrication von Puddelstahl üblichen Zuschlägen, z. B. von Braunstein und Kochsalz, zum Steigen und zum Garen, so wie bei der Darstellung von Puddelstahl und Puddeleisen. In oder auch vor dem Stadium des Processes, welches der englische Puddler mit „top boil" bezeichnet,[42] jedenfalls noch vor dem Stadium, in welchem es zum Luppenmachen geeignet ist, wird das Eisen mit dem Antheil von beigemengter Schlacke, welcher sich in dieser Periode von ihm nicht abscheiden läßt, in einen Siemens'schen Regenerativ-Flammofen abgestochen. Auch kann man es in den geöffneten Herd eines Gasflammofens abstechen, der entweder nach dem Siemens'schen Regenerativ- oder nach dem Löthrohrflammen-Principe eingerichtet ist, bei welcher letzteren Einrichtung Gas in Verbindung mit heißem Gebläsewinde als Brennmaterial benutzt wird. Die wesentlichen Bedingungen, denen der hierzu anzuwendende Ofen entsprechen muß, bestehen darin, daß derselbe eine Temperatur zu entwickeln vermag, welche hoch genug ist, um Stahl oder homogenes Eisen zum Schmelzen zu bringen; ferner, daß die Flamme sowohl in eine oxydirende als eine kohlende umgewandelt werden kann.

In diesem Flammofen läßt der Erfinder auf das flüssige Metall längere Zeit hindurch eine neutrale, oder eine carbonisirende, oder auch eine oxydirende Flamme einwirken, je nachdem der Rohstahl mehr oder weniger stark entkohlt werden muß; die Hitze muß dabei so stark seyn, daß das Eisen vollkommen flüssig bleibt, bis sich die Schlacke, welche dann an die Oberfläche steigt, gänzlich abgeschieden und das Metall den zur Entstehung von Stahl oder homogenem Eisen erforderlichen Grad von Kohlung, bez. Entkohlung erreicht hat, worauf es in Zainformen abgestochen wird. Oder man sticht die Schlacke zuerst ab und schlägt dann nöthigenfalls zum Entkohlen des Eisens und zum gleichzeitigen Schutze desselben vor Oxydation andere Substanzen zu, nämlich Eisen- und Manganoxyd in Form von möglichst reinen oxydischen Erzen. (Dem Metalle kann man eine bestimmte Gewichtsmenge Schmiedeeisen oder Roheisen, letzteres in Form von Spiegeleisen oder manganhaltigem Roheisen zusetzen, um den nöthigen Grad von Kohlung herbeizuführen.)

[42] Nämlich kurz zuvor, ehe das Metall durch allmähliches Oeffnen des Essenregisters und Einführen frischen Brennmaterials, wodurch man schnell die höchste Temperatur zu erreichen sucht, wieder einige Flüssigkeit erlangt und etwas zusammensinkt, indessen aufzukochen fortfährt und dann von Neuem dick wird, mit einem Worte, kurz vor dem Ende des Processes. H.

Der Proceß wird möglichst so geleitet, daß das Metall aus dem Puddel- in den Flammofen in einem Stadium des Zurgarekommens transportirt wird, in welchem es, nachdem es flüssig geworden und dieß bis zur Erreichung des erforderlichen Grades von Entkohlung geblieben ist, ohne Zusatz von Schmiedeeisen oder Eisenstein den für den speciellen Fall erforderlichen Kohlenstoffgehalt besitzt. Bei gehöriger Beobachtung der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln, so daß im Puddelofen beim Steigen des Eisens eine genügende Menge guter Schlacke zugegen ist, zeigt sich das Metall gewöhnlich zur Stahlbereitung rein genug. Im letzten Stadium, während es noch so flüssig ist, daß es abgestochen werden kann, und gerade dann, wenn es starr zu werden oder zur Gare zu kommen beginnt, enthält es ungefähr noch 2 Proc. zu viel Kohlenstoff. Dieser Ueberschuß an Kohle wird durch eine drei- bis vierstündige Behandlung des in flüssigem Zustande befindlichen Eisens im Flammofen mit einer neutralen oder schwach oxydirenden Flamme unter einer oxydirenden Schlackendecke allmählich beseitigt, und sobald der richtige Entkohlungsgrad erreicht worden — wovon man sich durch eine Spießprobe überzeugt — sticht man es in Zainformen ab. — Um den Stahl oder das homogene Eisen weicher und reiner zu machen, schlägt man in den meisten Fällen vor dem Abstechen eine geringe Quantität von gutem Braunstein zu.

Den gemachten Erfahrungen zufolge ist es vortheilhaft, die Entkohlung des Metalles etwas weiter zu treiben, als der darzustellenden Qualität von Stahl oder homogenem Stabeisen entspricht, und das erhaltene Product durch Zusatz von etwa 1 Procent (der ganzen Metallmasse) Spiegeleisen wieder zu kohlen. Der (überschüssige) Kohlenstoff kann in manchen Fällen durch Zusatz von Schmiedeeisen, welches weniger Kohlenstoff enthält als der darzustellende Stahl, weggenommen werden; man benutzt dazu mit Vortheil abgenutzte Schienen, auch Deule oder Luppen, welche in erhitztem Zustande dem aus dem Puddelofen abgestochenen flüssigen Metalle zugesetzt und mit demselben verschmolzen werden. — Zuweilen wird Gußstahl oder homogenes Eisen durch Zusatz von gewöhnlichen Puddelluppen zu dem aus dem Puddelofen abgestochenen Eisen fabricirt, zu welchem Zwecke es erfahrungsgemäß vortheilhaft ist, die Charge des Puddelofens, unmittelbar bevor sie zur Gare kommt, etwa zur Hälfte in den zum Umschmelzen bestimmten Flamm- oder Stahlofen abzustechen, während der Rest der Charge im Puddelofen bis zur völlig eingetretenen Gare und möglichst vollständigen Abscheidung der Schlacken durchgearbeitet und dann schaufelweise oder in Form von größeren Klumpen dem vorher aus dem Puddelofen auf

den Herd des zum Umschmelzen bestimmten Flammofens abgestochenen Eisen zugesetzt wird.

Nachdem nun die ganze Charge dieses Metallgemisches in dem Flammofen eingeschmolzen und in erforderlichem Grade gekohlt worden ist, wird sie in Zainformen abgestochen. Man kann auch vier oder noch mehr Puddelöfen mit einem solchen Stahl- oder Umschmelzflammofen verbinden und dann die gesammten Chargen der ersteren auf die oben erörterte Weise im Stahlofen zu Stahl oder homogenem Stabeisen umwandeln. Oder man sticht den Rohstahl aus dem Puddelofen in dem bezeichneten Stadium des Processes, namentlich wenn man beabsichtigt die weitere Behandlung des Materiales in Schmelztiegeln vorzunehmen, in Formen ab, so daß es dünne Scheiben bildet, welche dann zu Stücken zerschlagen und in den Tiegeln mit Zuschlag von Stabeisen (Abfällen) oder zu diesem Zwecke geeigneten Eisensteinsorten umgeschmolzen und in Stahl umgewandelt werden.

XXXVI.

Ueber die Bestimmung des Schwefelgehaltes im Roheisen; von Dr. Wilh. Gintl.

Aus den Sitzungsberichten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1868, Bd. LVIII.

Die bisher zur Bestimmung des Schwefelgehaltes im Roheisen in Anwendung gebrachten Methoden lassen sich wesentlich auf zwei Principien zurückführen. Sie beruhen entweder auf einer directen Oxydation des Roheisens und Fällung und Bestimmung der durch Oxydation des vorhandenen Schwefels entstandenen Schwefelsäure als Barytsalz, oder sie bezwecken zunächst die Ueberführung des vorhandenen Schwefels in Schwefelwasserstoff, durch dessen Umsetzung mit einem geeigneten löslichen Metallsalze zuerst ein unlösliches Schwefelmetall dargestellt und dieses entweder direct gewogen oder was präciser ist, nach vorhergehender Oxydation desselben ein passendes schwefelsaures Salz dargestellt und aus der Menge dieses endlich der ursprüngliche Schwefelgehalt berechnet wird. Die ersteren, zu denen die von Morfit und J. Booth[43] angewandte und

[43] Chemical Gazette, 1853, p. 388, 411; Journal für praktische Chemie, Bd. LXI S. 30, 101.

die von J. Nicklès [44] empfohlene gehören, sind, wie das schon von E. Nicholson und D. Price [45], dann von G. Lippert [46], so wie von R. Fresenius [47] erörtert worden ist, und wie ich mich neuerlich wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte, ziemlich unzuverlässig und kaum anzuempfehlen, während letztere, welche ursprünglich von E. Nicholson und D. Price in ihrer unten genannten Abhandlung angegeben, und später von G. Lippert sinnreich modificirt wurde, zumal unter Beachtung der zuletzt von R. Fresenius in seiner trefflichen Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse angegebenen Sicherheitsmaßregeln ohne Zweifel völlig genaue Resultate erreichen läßt. Dagegen läßt sich andererseits nicht läugnen, daß eben diese letztere Methode der Schwefelbestimmung, was ihre Ausführung erfordert, ziemlich mühevoll und zeitraubend ist, wie denn auch der Umstand, daß man völliger Sicherheit halber immer genöthigt ist, den in Salzsäure unlöslichen Rückstand mit salpetersaurem und kohlensaurem Natron zu schmelzen, und die so erhaltene Masse weiters auf Schwefelsäure zu prüfen und diese nöthigenfalls zu bestimmen, durch die Complication, die das Verfahren hierdurch erleidet, eben nicht zur Verminderung der Fehlerquellen beiträgt. Es schien mir unter diesen Umständen nicht ganz überflüssig, ein einfacheres Verfahren zur Bestimmung des Schwefelgehaltes aufzusuchen und anläßlich verschiedener Roheisenanalysen, wie sie mir im Laboratorium (zu Prag) wiederholt vorgekommen sind, hatte ich mehrfach Gelegenheit dießbezügliche Versuche anzustellen, deren Resultate so günstig waren, daß ich das Verfahren, zu dessen Anwendung sie mich führten, als ein recht brauchbares, der Mittheilung für werth erachte. Mein Verfahren, wie ich es anzuwenden pflege, ist in Kürze folgendes. Ich bringe eine abgewogene, nicht zu geringe Menge des zu prüfenden mäßig fein vertheilten Roheisens in einen geräumigen Glaskolben, übergieße dasselbe mit etwa der 20fachen Menge einer mäßig concentrirten, vom Säureüberschuß möglichst befreiten Auflösung von Eisenchlorid und digerire, während ich dem Kolben eine geneigte Stellung gebe, durch 8 bis 10 Stunden unter mäßigem Erwärmen. (Es genügt eine Temperaturerhöhung auf 25 — 30° C.)

---

[44] Comptes rendus, t. LV p. 503; polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 279.

[45] Chemical Gazette, 1855 p. 439; Journal für praktische Chemie, Bd. LXVII S. 380.

[46] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, II. Jahrgang S. 39.

[47] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, II. Jahrgang S. 439, so wie dessen Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse, 5. Auflage S. 823.

Unter schwacher Gasentwickelung und unter Bildung von Eisenchlorür erfolgt in der oben angegebenen Zeit die Lösung der Hauptmenge des Eisens, und es hinterbleibt endlich eine lockere, schwarze Masse, welche neben geringen Mengen noch ungelösten freien Eisens, sämmtlichen Graphitkohlenstoff, Schwefel, Phosphor, so wie fast den gesammten Siliciumgehalt des Roheisens enthält. Wird nunmehr dieser, nicht weiter lösliche Antheil auf einem Filter gesammelt, möglichst rasch gewaschen und endlich getrocknet, so hat man ein Material, durch dessen directe Oxydation man leicht und ohne Verlust befürchten zu müssen, sämmtlichen Schwefel in Schwefelsäure überführen und als Barytsalz weiter der Wägung zuführen kann. Die Oxydation nehme ich in der Art vor, daß ich die genannte rückständige Masse sammt dem Filter in einen Porzellantiegel eintrage, dessen Boden mit einer Schicht eines Gemenges von drei Theilen salpetersaurem Kali und einem Theile Aetzkali, beide selbstverständlich schwefelsäurefrei, überdeckt ist, und nach dem Eintragen des zu oxydirenden Materiales dieses weiters mit einer Partie des oxydirenden Gemenges überschichte. Der so beschickte Tiegel wird anfangs mäßig und erst allmählich stärker erhitzt, und zwar so lange bis eine möglichst vollständige Oxydation erreicht ist. Die erhaltene Schmelze, welche nunmehr allen Schwefel als schwefelsaures Salz neben gleichzeitig entstandenem phosphorsaurem, kohlensaurem und kieselsaurem Salze und einer Partie von Eisenoxyd enthält, wird geradezu in Wasser gelöst, die Lösung vom Ungelösten filtrirt, und aus dem klaren Filtrate nach dem Ansäuern mit Chlorwasserstoffsäure mittelst Chlorbaryum sämmtliche Schwefelsäure als Barytsalz gefällt, und endlich als solches der Wägung unterworfen. Die Resultate dieser Bestimmungsmethode fallen, sofern mit einiger Genauigkeit gearbeitet wird, sehr präcis aus, und weichen kaum wesentlich von den nach der von G. Lippert und R. Fresenius mit Recht als zuverlässig empfohlenen Methode erhaltenen Resultaten ab. So fand ich in einer Sorte Roheisens bei Bestimmungen nach der G. Lippert'schen Methode, und zwar:

bei der Bestimmung I. den Schwefelgehalt = 0,197 Proc.
„ „ „ II. „ „ = 0,178 „
im Mittel sonach . . . . . = 0,187 „

Bei der Bestimmung nach meinem oben erörterten Verfahren, und zwar:

bei der Bestimmung I. den Schwefelgehalt = 0,201 Proc.
„ „ „ II. „ „ = 0,189 „
im Mittel sonach . . . . . = 0,195 „

In einer zweiten Sorte Roheisens fand ich nach der G. Lippert'schen Methode einen Schwefelgehalt von . . . = 0,342 Proc.
nach meinem Verfahren einen Schwefelgehalt . = 0,360 „

Das Verfahren von J. Nicklès lieferte einen gelb gefärbten schwefelsauren Baryt, dem sich die letzten Reste anhängenden Eisenoxydsalzes nicht völlig entziehen ließen, aus dessen Menge sich ein Schwefelgehalt von 0,491 Proc. in demselben Roheisen berechnete.

Es ist selbstverständlich, daß sich bei der Anwendung des von mir im Vorhergehenden besprochenen Verfahrens mit Leichtigkeit unter einem auch die Bestimmung des Phosphorgehaltes wird ausführen lassen, so wie daß für Fälle, wo es auf hochgradige Genauigkeit nicht ankommt, auch eine Bestimmung des Siliciumgehaltes sich nebenbei ohne wesentliche Schwierigkeit erreichen lassen wird.

XXXVII.

Ueber galvanische Fällung des Eisens; von Dr. Carl Stammer.

Die ersten auf galvanischem Wege erzeugten Eisenplatten waren meines Wissens — übereinstimmend mit Bouilhet's Angabe in diesem Journal Bd. CLXXXIX S. 478 (zweites Septemberheft 1868) — die, welche Hr. Liet erhielt. Dieselben waren Abdrücke von, zum Zwecke des Fayencebedruckens vertieft gestochenen Kupferplatten und wurden in der Fayencefabrik des Hrn. Boch in Siebenbrunnen bei Luxemburg nach einem Verfahren dargestellt, welches damals patentirt werden sollte. Eine solche Eisenplatte kam in meinen Besitz; sie war von vorzüglichster Beschaffenheit und wurde von mir im Jahre 1849 in Liebig's Laboratorium in Gießen untersucht. Da der Erfinder des Verfahrens Liet dasselbe geheim hielt, so interessirte ich mich damals nur für die chemische Seite der Sache und namentlich für die Frage, ob auf diesem Wege reines Eisen in zusammenhängender Form dargestellt werden könne. Die Analyse ergab allerdings nur äußerst geringe Spuren Kohlenstoff in dem, übrigens außerordentlich harten und ziemlich spröden Eisen, so daß es meines Erachtens keinem Zweifel unterlag, daß man durch Anwendung solcher galvanisch erzeugter Platten als Anoden beim zweiten oder dritten Niederschlage reines Eisen in Platten werde erhalten können. Ich machte später noch einen Versuch, dieses Eisen durch Glühen in Kohlenoxydgas zu kohlen, welcher auch den erwarteten günstigen Erfolg lieferte, indem das Metall darnach alle Eigenschaften des besten Stahles erkennen ließ und namentlich die für seine Benutzung so nachtheilige Sprödigkeit verloren hatte.

Im Jahre 1850 und 1851 nahm ich die Versuche zur galvanischen Herstellung von Eisenplatten wieder auf, nachdem es sich herausstellte, daß in Siebenbrunnen das Verfahren verloren gegangen war und keine zusammenhängende Platte mehr erhalten werden konnte. Die der Société d'Encouragement in Paris durch Hrn. Boch vorgelegte Platte ist, soviel damals zu erfahren war, die einzige fehlerfreie gewesen, welche man erzielt hatte; freilich waren die angewandten Mittel der einfachsten Art und hatten wenig mit denjenigen gemein, welche man jetzt als allein zum Ziele führend zu betrachten geneigt scheint. Nach den sehr geringfügigen Andeutungen, welche ich darüber erhalten hatte, setzte ich die Versuche längere Zeit und zwar so weit fort, daß ich die zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln zur Genüge kennen lernte, erhielt auch größere und kleinere Plattenstücke, habe aber die Versuche, anderweitiger Beschäftigungen halber, nicht ganz zu Ende geführt und will hier nur in wenig Worten das Erlangte darlegen.

Als Element diente ein etwas modificirtes Becquerel'sches, wie man es damals vorzugsweise zur Herstellung von Kupferplatten benutzte: Zink in Schwefelsäure, Kupferplatte in Kupfervitriollösung, Diaphragma von Schweinsblase. In die Leitung dieses galvanischen Apparates, welcher in seiner Benutzung ungestört blieb und fortwährend Kupferplatten niederschlug, wurde nun das Gefäß zum Niederschlagen der Eisenplatte vermittelst Kupferdrähten eingeschaltet und also gleichzeitig eine Kupfer- und eine Eisenplatte erhalten. Ich habe damals diese Einrichtung des Apparates für wesentlich gehalten und bin noch jetzt geneigt, den constanten Strom von der Stärke wie er erhalten wurde, als nothwendiges Erforderniß für das Gelingen anzusehen. Als Eisenlösung diente reinster Eisenvitriol, den ich eigens zu diesem Zwecke mit möglichster Sorgfalt und so frei wie möglich von Oxyd darstellte; diese Lösung wendete ich sehr concentrirt an und erhielt sie so durch eingehängte Krystalle. Die Anode war ein Eisenblech von gleicher Größe wie die Kupferplatte. Dieselbe war nur mit einem schwachen Ueberzug von Stearin versehen, damit sich die Eisenplatte leicht ablöste. Die Entfernung zwischen den beiden Platten war von wesentlichstem Einfluß auf das Gelingen: die erste Ablagerung des Eisens geschah bei einer Entfernung der Platten von etwa 1 Zoll stets in vorzüglicher Beschaffenheit, dann aber wechselte diese meist plötzlich und ich erhielt schwarze, poröse und weiche Schichten, deren chemische Zusammensetzung ich nicht untersucht habe, und deren Entstehung sich nur dadurch vermeiden ließ, daß man die Platten allmählich einander näherte, bis sie endlich nur noch ein paar Linien entfernt waren. Außerdem mußten

die, auch neuerdings störend aufgetretenen Luftblasen von Zeit zu Zeit entfernt werden; dieß bewirkte ich einfach durch häufiges Ueberfahren der sich niederschlagenden Platte mit einer Federfahne. Hierbei konnten die Platten beliebig herausgenommen und die fortschreitende Auflösung und Fällung des Eisens leicht beobachtet werden. Ich habe damals die nothwendigen Bedingungen, außer dem Gesagten darin erkannt, daß:

1) die Eisenvitriollösung möglichst rein und oxydfrei, und
2) der Strom ein sehr constanter sey.

Um weiter die Umstände genauer zu ermitteln, fehlte mir damals namentlich ein Rheostat, aber ich glaube, daß die so sehr einfache Weise, wie der Versuch ausgeführt wurde, ein Beweis dafür ist, daß es durch richtige Beherrschung der Stromstärke gelingen müsse, das Ziel in vollkommenster Weise zu erreichen. Die vielfachen ganz befriedigenden Resultate, welche ich damals mit unvollkommenen Mitteln erreichte, sind mir ein sicherer Beweis dafür.

Ich hoffe, daß ich durch Mittheilung dieser Notizen denjenigen, welche sich für die Sache interessiren, einige Dienste erweisen werde, und möchte fast glauben, daß es durch Benutzung derselben gelingen wird, die jetzt angewandten Methoden erheblich zu vereinfachen.

XXXVIII.

Ueber die technische Darstellung von chemisch reinem Platin; von Dr. W. v. Schneider.

Die bis jetzt im Großen angewandten Methoden der Gewinnung des Platins aus dem Erze ergaben kein chemisch reines Metall. Auf der Münze zu St. Petersburg wurde bis jetzt die Methode von Doebereiner angewandt. Er machte nämlich die Beobachtung, daß das Platin aus Lösungen, in denen es als Chlorid sich findet, bei Ausschluß von Licht, durch Kalk nicht als Oxyd gefällt wird, während die es begleitenden Platinmetalle dadurch mehr oder weniger vollständig gefällt werden. Dieses ist das Grundprincip der Methode; schon Claus hat jedoch gezeigt, daß die Scheidung der Platinmetalle durch Kalk nicht eine so scharfe sey, als Doebereiner angegeben, da auch Platin an sich durch Kalk theilweise gefällt wird, und also in den Niederschlag, der nach Doebereiner nur die übrigen das Platin begleitenden Platinmetalle enthalten soll, mit eingeht. Die Doebereiner'sche Ansicht hat sich bei näherer Untersuchung als vollkommen unrichtig erwiesen, da eine

genaue Analyse des Kalkniederschlages von der Petersburger Münze, außer anderen Bestandtheilen, darin 4,23 Procent Platinmetalle erkennen ließ, und diese als Platinmetalle nachgewiesenen 4,23 Procent aus 3,22 Proc. wirklichem Platin, 0,61 Proc. Palladium und 0,30 Proc. Kupfer bestanden.

Nach der neuen Methode wird das Platinerz in Königswasser gelöst, wobei man einen Ueberschuß an Salzsäure gut thut anzuwenden, damit das Iridium und Rhodium schon beim Eindampfen der Lösung, wenn auch nur zum Theil, in Sesquichloride übergehen, welche später durch Salmiak nicht fällbar sind. Die Lösung wird beinahe bis zur Trockne eingedampft, um die im Ueberschuß angewandte Säure wegzuschaffen.

Nach dem Verdünnen mit Wasser wird die so erhaltene Flüssigkeit mit Natron bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt und hierauf kurze Zeit gekocht. Während des Kochens setzt man wenige Tropfen Alkohol hinzu. Der durch Natron entstandene Niederschlag wird noch warm in Salzsäure aufgelöst und die nun erhaltene klare Flüssigkeit mit Salmiaklösung versetzt. Man erhält einen ganz hellgelben Niederschlag, der nur aus Platinsalmiak besteht. Getrocknet und geglüht erhält man das Platin als Schwamm, welcher sich in verdünntem Königswasser unter starkem Aufbrausen, ohne einen schwarzen Rückstand zu hinterlassen, welcher immer auf die übrigen in Königswasser schwer oder beinahe gar nicht löslichen Metalle hindeutet, mit goldgelber Farbe löst. Das Natron wirkt nämlich auf die Metalle der Platingruppe, mit Ausnahme des Platins, reducirend, man erhält die in Lösung bleibenden Sesquichloride dieser Metalle, die durch Salmiak nicht fällbar sind. Alkohol wird hinzugesetzt, um das sich bildende unterchlorigsaure Natron zu zerstören, welches auf die reducirten Metalle wieder oxydirend wirken könnte.[48] Durch Eisen, Zink oder Kupfer kann man die reducirten Metalle aus der Flüssigkeit, die vom Platinsalmiak abfiltrirt wird, ausfällen und auf Palladium und Iridium weiter verarbeiten. Diese Trennung des Platins von den übrigen Metallen der Gruppe wurde mit Vortheil auch bei der quantitativen Analyse angewandt. Vor Allem erhält man aber wirklich chemisch reines Platin. (Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland, 1868 S. 406.)

---

[48] Bei dieser Methode ist die reducirende Wirkung auf die Metalle der Platingruppe wohl weniger dem Natron zuzuschreiben, als vielmehr dem Alkohol. Die Bildung von unterchlorigsaurem Natron erscheint uns sehr zweifelhaft.
Die Redaction der pharmaceutischen Zeitschrift.

XXXIX.

Verfahren zur Nachweisung eines Chlorgehaltes im Bromkalium; von Baudrimont.

Aus der Chemical News, Juli 1868, S. 58.

Um nach meiner Methode in käuflichem Bromkalium die Gegenwart eines Chlorids nachzuweisen, muß dasselbe zunächst auf einen Gehalt an Jod geprüft werden. Zu diesem Zwecke löst man in einem Probirgläschen eine kleine Probe des zu untersuchenden Salzes in Wasser und versetzt die Lösung mit einem gleichen Volum Schwefelkohlenstoff; fügt man dann einige Tropfen Bromwasser hinzu, so färbt sich der Schwefelkohlenstoff violett, wenn Jod vorhanden ist. Der somit nachgewiesene Jodgehalt muß dann vor der Untersuchung auf Chlor aus der Probe vollständig entfernt werden, zu welchem Behufe man etwa 10 Grm. des zu prüfenden Salzes in destillirtem Wasser löst und der Lösung Bromwasser zusetzt, bis sich beim Kochen keine violetten Dämpfe mehr entwickeln, worauf man auf die vorhin angegebene Weise untersucht, ob noch Jod vorhanden ist. Wenn letzteres vollständig ausgeschieden ist, so verdampft man die Lösung zur Trockne, um das überschüssige Brom zu entfernen und erhält auf diese Weise ein jodfreies Bromkalium, welches indessen Chlorkalium enthalten kann.

Das Verfahren zum Auffinden des Chlors beruht auf der Thatsache, daß eine bestimmte Gewichtsmenge von Chlorkalium zur Ausfällung des Chlors eine viel größere Menge einer Normallösung von salpetersaurem Silberoxyd erfordert, als dieselbe Gewichtsmenge von Bromkalium; denn während für 1 Grm. Bromkalium 1,428 Grm. Silbernitrat nöthig sind, muß man für 1 Grm. Chlorkalium 2,278 Grm. Silbersalz anwenden. Für die Prüfung des Bromkaliums auf einen Chlorgehalt bereitet man sich zunächst eine Normalsilberlösung, indem man 10 Grm. reines salpetersaures Silberoxyd in 1 Liter Wasser löst, so daß jeder Zehntel-Kubikcentimeter 1 Milligrm. des Silbersalzes entspricht. Dann löst man 1 Grm. des zu untersuchenden Bromkaliums, welches erforderlichen Falles von Jod befreit worden ist, in 100 K. C. destillirtem Wasser; 10 K. C. von dieser Lösung, welche 0,1 Grm. Bromkalium entsprechen, erfordern, wenn das Salz rein ist, 14,2 K. C. der Silberlösung, während Chlorkalium 22,7 K. C. davon erfordern würde.

Um die Endreaction empfindlicher zu machen, versetze ich die zu prüfende Bromkaliumlösung mit einigen Tropfen einer Lösung von chromsaurem Kali; die vollständig erfolgte Fällung des Broms und Chlors wird dann durch die Entstehung eines rothen Niederschlages von chromsaurem Silberoxyd angezeigt. Je nachdem die Anzahl der aus der in Zehntel-Kubikcentimeter eingetheilten Bürette verbrauchten Theilstriche die Zahl 142 mehr oder weniger überschreitet, enthält das Bromkalium mehr oder weniger Chlor. Bei einem Bromkalium, welches ein Zehntheil seiner Gewichtsmenge an Chlorkalium enthält, sind 151, und bei einem aus gleichen Gewichtsmengen Bromkalium und Chlorkalium bestehenden Salzgemenge 185 Theilstriche erforderlich.

Dieselbe Methode kann zur Prüfung verschiedener anderer Salze auf ihre Reinheit benutzt werden. Verfährt man in der angegebenen Weise — d. h. löst man 1 Grm. der zu prüfenden Substanz in 100 K. C. destillirten Wassers und nimmt 10 K. C. von dieser Lösung zur Prüfung —, so erfordern die nachstehenden Salze im reinen Zustande folgende Anzahlen von Theilstrichen (oder Zehntel-Kubikcentimeter) der Normalsilberlösung zur vollständigen Ausfällung ihres elektronegativen Bestandtheiles: reines Jodkalium 102; Cyankalium 257; wasserfreies kohlensaures Kali 246; Chlornatrium 290; kohlensaures Natron mit 10 Aequivalenten Wasser 119; phosphorsaures Natron mit 24 Aequiv. Wasser 47; arsensaures Natron mit 14 Aequiv. Wasser 54.

XL.

Ueber einige neue Eigenschaften des Paraffins und über die Paraffinbäder; von Prof. Dr. P. Bolley.

Im Auszuge aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1868, Bd. XIII S. 65.

Veranlassung zu dieser Untersuchung gab die früher oft gehörte Klage, daß das Paraffin sich nicht an der Stelle fetten Oeles zu Oelbädern gebrauchen lasse, weil es nach kurzer Zeit gänzlich entarte, d. h. in eine Substanz umgewandelt werde, die bräunlich, weich, aber bei den zu erzielenden Temperaturen nicht mehr flüssig sey ꝛc. Der Verf. hat zu der Arbeit, die er zusammen mit seinem ersten Assistenten, Hrn. Tuchschmid, ausführte, Paraffin von Weißenfels, von welchem er überzeugt war, daß es keinerlei Zusätze enthielt, gebraucht, und die

Genannten haben sich zuerst zu der Untersuchung des erwähnten Umwandlungsproductes gewendet.

Das genannte Paraffin hat einen Schmelzpunkt von 53° C. Seine Elementarzusammensetzung hat der Verf. früher gefunden zu 85,61 Proc. Kohlenstoff und 14,69 Proc. Wasserstoff, wodurch die Uebereinstimmung mit den verschiedenen natürlichen und künstlichen Paraffinen festgestellt ist.

Um zuerst die angeführte Veränderung durch Hitze zu constatiren, wurden etwa 10 Grm. des Paraffins in einem Reagenscylinder etwa 8 Tage lang auf 150° C. erhitzt. Die anfangs wasserhelle Flüssigkeit wurde allmählich braun, verminderte sich, und es blieb zuletzt ein brauner, zäher, teigartiger Körper. Beim Erwärmen einer größeren Menge Paraffin in einer flachen Schale und Erhalten auf der angegebenen Temperatur erfolgte die Veränderung viel schneller. Während das Paraffin erst bei einer Temperatur von nahe 300° C. in's Sieden kam, war bei diesem Versuche schon unter 150° ziemlich starke Verdampfung zu bemerken, und der braune Rückstand betrug nur etwa die Hälfte des Gewichtes des angewendeten Paraffins. Die braune Masse gab, zuerst mit 95procentigem, dann mit absolutem Alkohol bei Kochhitze behandelt, vieles ab, welches, aus dem Alkohol durch Verdunsten wieder abgeschieden, sich als unverändertes Paraffin zeigte. Der Rest löste sich weder in Alkohol noch in Aether, sehr wenig in Benzol, wenig in kochenden alkalischen Laugen und nicht in Säuren. Dieser Körper ist dunkelbraun, weich, kautschukartig elastisch, wird bei 100° C. gelatinös, kommt aber auch bei stärkerer Erwärmung nicht in eigentliches Schmelzen. Die Elementaranalyse ergab:

	I.	II.	Mittel.
C	69,99	70,09	70,040
H	10,29	10,18	10,253
O	19,72	19,73	19,725

Eine Formel für diese Substanz aufzustellen hätte vor der Hand keinen Sinn; genug, daß aus der Analyse, deren Entstehung durch Sauerstoffaufnahme hervorgeht.

Daß der Luftberührung die wesentlichste Rolle bei der Bildung der braunen Substanz zukommt, wird noch durch zwei andere Versuche dargethan.

Paraffin in einer geschlossenen Glasröhre mehrere Tage hindurch auf 150 bis 200° C. erhitzt, veränderte sich nicht. Paraffin aus einer nicht zu geräumigen Retorte umdestillirt, ließ nur wenig bräunlichen

Rückstand und noch viel unbedeutender fiel derselbe aus beim Umdestilliren in einem Strome Kohlensäure.

Für die Frage der Tauglichkeit des Paraffins an der Stelle des Oeles zu Bädern geht aus dem Obigen hervor, daß der Uebelstand, welcher von allgemeiner Anwendung desselben zu diesem Zwecke abhielt, beseitigt werden kann, wenn für Luftabhaltung, also Festeinsetzen des zu erwärmenden Gefäßes in das äußere Gefäß, gesorgt wird.

Es ist, soweit bekannt, bis jetzt die specifische Wärme des Paraffins noch niemals untersucht worden. Daß sie unter den Eigenschaften, welche den Substanzen, die zu solchen Bädern dienen sollen, zukommen, in vorderster Linie steht, bedarf keiner Erläuterung. Man scheint angenommen zu haben, das Paraffin reihe sich in dieser Beziehung zu den fetten Oelen. Es konnte aber auch anders seyn; deßhalb wurde diese Eigenschaft untersucht.

Das sogenannte Paraffin ist ein Gemenge verschiedener Körper, und hat deßhalb wechselnde Eigenschaften. Eine Bestimmung zu exacten, wissenschaftlichen Zwecken wäre deßhalb bedeutungslos. Darum wurden bei der Bestimmung der specifischen Wärme durch die Mischungsmethode einige kleinere Cautelen und Correctionen, welche auf das Resultat einigen, wenn auch nicht bedeutenden Einfluß haben können, außer Acht gelassen; ebenso blieb unberücksichtigt das Verhalten in höher liegenden Temperaturen. Diese Bestimmung spricht daher, das sey ausdrücklich bemerkt, nur den Werth einer technischen Verwendung an.

In drei Versuchen wurde höher erwärmtes Paraffin mit Wasser, welches wenigstens bis zum Schmelzpunkte des Paraffins erwärmt worden war, schnell gemischt, und die Temperatur, welche das Wasser dadurch annahm, bestimmt.

Es ist A = das Gewicht des Wassers, in welches das Paraffin geschüttet wird,
t = Temperatur des Wassers vor der Mischung
t^1 = „ „ „ nach „ „
T = „ „ Paraffins,
M = Gewicht der angewendeten Substanz.

Es war in:	I.	II.	III.
M =	14,358 Grm.	11,875 Grm.	15,480 Grm.
A =	154 Grm.	153 Grm.	170 Grm.
t =	53° C.	64° C.	52° C.
T =	133° C.	166,5° C.	155,5° C.
t^1 =	60° C.	69° C.	58,5° C.

Nach der Gleichung $S = \frac{A(t^1 - t)}{M(T - t^1)}$ wurde erhalten in:

I. 0,709
II. 0,661 } Mittel = 0,683.
III. 0,679

Die specifische Wärme des Paraffins stellt sich demnach ziemlich hoch. Es muß ihm dieser Eigenschaft wegen, verbunden mit dem hohen Siedepunkte, die Tauglichkeit zur gleichmäßigen Erhaltung von Temperaturen zwischen 100 und etwa 250° C., welche bei chemischen Operationen vielfach vorkommen, vindicirt werden.

XLI.

Ueber den Dynamit, einen neuen Sprengstoff; von Alfred Nobel.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Norwich. — Aus dem Mechanics' Magazine, September 1868, S. 246.

Der neue Sprengstoff, „Dynamit" genannt, ist nichts Anderes als Nitroglycerin in Verbindung mit sehr poröser Kieselerde, und wenn ich demselben einen neuen Namen gab, so geschah dieß wahrlich nicht, um seine Natur zu maskiren; wohl aber treten seine explosiven Eigenschaften in der neuen Form so ganz anders auf, daß eine neue Benennung jedenfalls gerechtfertigt ist.

Der Dynamit besteht aus 75 Proc. Nitroglycerin und 25 Procent poröser Kieselerde. Dieser Stoff kann daher nur Dreiviertel von der Sprengkraft des reinen Nitroglycerins besitzen, da das specifische Gewicht beider Substanzen beinahe dasselbe ist. In praktischer Hinsicht gewährt aber die größere Concentrirung der explosiven Kraft im reinen Nitroglycerin keinen Vortheil; denn letzteres darf nicht direct in das Bohrloch eingegossen werden, weil es leicht in Spalten und Klüfte des zu sprengenden Gesteines eindringen, in denselben unter den Gezähen des Bergmannes explodiren und somit Unglücksfälle veranlassen kann. Es muß demnach in Patronen verpackt angewendet werden, welche bedeutenden Spielraum übrig lassen; wogegen Dynamit in Folge seiner etwas teigigen Beschaffenheit dem schwächsten Drucke leicht nachgibt, so daß er die Seiten des Bohrloches vollständig ausfüllt und durchaus keinen Spielraum läßt. Aus diesem Grunde enthält eine Dynamitladung von

einer gegebenen Höhe in einem Bohrloche ebensoviel Nitroglycerin, als wenn letzteres in seinem reinen flüssigen Zustande angewendet wird.

Ich halte es für nothwendig, diesen Punkt zu möglichst klarer Anschauung zu bringen; denn wenn die sonstigen Vortheile, welche die Umwandlung des Nitroglycerins in Dynamit gewährt, mit einer bedeutenden Abschwächung seiner Sprengkraft erkauft werden müßten, so wäre der Dynamit ein zwar ungefährliches, aber keineswegs vortheilhaftes Surrogat des Nitroglycerins.

Der hier vorliegende Schmiedeeisenblock gibt von der großen Sprengkraft des Dynamits Zeugniß. Er bildete ursprünglich einen Cylinder vom besten Eisen, von 11 Zoll Durchmesser und 12 Zoll Höhe, und war von einer Welle abgeschnitten worden. Das durch seine Mitte hindurchgeführte, genau 1 Zoll weite Bohrloch ward mit einer Ladung von 6 Unzen Dynamit gefüllt, diese aber weder gestampft, noch an einem oder beiden Enden mit einem Pfropfen oder dergleichen besetzt. Dieser Cylinder wurde in Gegenwart zahlreicher Zuschauer am 14. Juli d. Js. zu Merstham gesprengt. Das Bohrloch abgerechnet und die absolute Festigkeit des Eisens zu 20 Tonnen per Quadratzoll gerechnet, muß die zum Zerreißen des Blockes erforderliche Kraft gleich 2400 Tonnen gewesen seyn; und da an keiner der beiden Mündungen des Bohrloches ein Besatz vorhanden war, so muß die Ladung offenbar zu stark für die zu erzielende Wirkung gewesen seyn. Außer der Zerreißung des Cylinders hatte der Dynamit die eine hier vorliegende Hälfte desselben mit solcher Gewalt gegen eine in einiger Entfernung befindliche $^3/_4$ Zoll starke Kesselplatte geschleudert, daß dieselbe zerbrach.

Mit dieser großen Kraft ist eine Ungefährlichkeit verbunden, für welche ich nur die in Glasgow und in Merstham abgeführten Versuche als Beweise anführen will. Eine etwa 8 Pfund Dynamit (der Sprengkraft von 80 Pfd. Grubenpulver entsprechend) enthaltende Büchse wurde über ein Feuer gelegt; dieselbe brannte langsam ab. Eine mit der gleichen Menge Dynamit gefüllte Büchse wurde aus einer Höhe von über 60 Fuß auf einen Felsen geschleudert, ohne daß in Folge der starken Erschütterung eine Explosion ihres Inhaltes erfolgt wäre.

Es läßt sich nicht wohl einsehen, was von einem Sprengmaterial mehr verlangt werden könnte, damit dasselbe auf die Bezeichnung „ungefährlich" Anspruch machen darf; indessen ist der Dynamit in dieser Beziehung durch mehrere, in Stockholm vor Kurzem abgeführte Versuche auf eine noch weit härtere Probe gestellt worden. Aus 20 Fuß Höhe wurde auf eine mit Dynamit gefüllte Holzbüchse ein Gewicht von 200 Pfund hinabgeworfen; die Büchse wurde natürlich zerschmettert; eine

Explosion erfolgte jedoch nicht. Einen ausführlichen Bericht über diesen Versuch findet man in der Stockholmer Zeitung „Aftonbladet" vom 7. August d. Js.

Eine derartige Probe kann keinen Zweifel darüber lassen, daß der Dynamit einen für alle Zwecke der Praxis hinlänglichen Grad von Sicherheit gegen Concussion darbietet und ich kann wohl behaupten, wie eine preußische Militärcommission kürzlich berichtete, daß diese Substanz das sicherste aller explosiven Präparate ist.

Diejenigen, welche mit der Natur des Nitroglycerins nicht völlig vertraut sind, werden sich verwundern, daß die bloße Absorption dieses Stoffes durch eine poröse Substanz hinreicht, die wesentlichsten Eigenschaften desselben so gründlich zu verändern; untersuchen wir aber die Sache näher, so wird sie leicht erklärlich.

Die größte und fast die einzige Schattenseite des Nitroglycerins ist sein flüssiger Zustand. So viel auch über die Gefährlichkeit von gefrorenem Nitroglycerin geschrieben wurde, kann ich doch zuversichtlich behaupten, daß wenn dieser Sprengstoff von Natur aus die starre Aggregatform bei gewöhnlicher Temperatur besäße, wir schwerlich einen einzigen von jenen traurigen Unglücksfällen zu beklagen haben würden, zu denen derselbe Anlaß gegeben hat. Es ist ferner eine sehr irrthümliche Ansicht, daß krystallisirtes Nitroglycerin gegen Erschütterungen empfindlicher sey als das flüssige; gerade das Umgekehrte ist der Fall und zwar in sehr bemerkenswerthem Grade. Indessen ist dieser Punkt für die uns hier beschäftigende Frage unwesentlich und ich erwähne diesen Gegenstand nur, um darauf aufmerksam zu machen, wie leicht eingebildete Vorurtheile Wurzel fassen und selbst den klaren Ergebnissen einfacher Untersuchungen Trotz bieten können.

Fast sämmtliche durch Nitroglycerin verursachte Unglücksfälle sind, meiner Ansicht nach, durch Ausrinnen des Sprengmateriales aus den Bohrlöchern und Einsickern desselben in Gesteinsklüfte ꝛc., also durch einen in der Praxis sehr schwierig zu vermeidenden Uebelstand, verursacht worden, somit indirect dem flüssigen Aggregatzustande dieses Körpers zuzuschreiben. Ein gegen Percussion empfindlicher Körper läßt sich (wofern er nicht, wie Chlorstickstoff, zu gefährlich ist, um überhaupt praktisch verwendet werden zu können) leicht dadurch ungefährlich machen, daß man ihn in eine weiche Substanz einhüllt; besitzt aber jener Körper flüssige Aggregatform und findet ein Aussickern durch undichte Stellen statt, so ist derselbe der Gefahr directer Percussion unterworfen und wenn Nitroglycerin unter solchen Verhältnissen der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, so wird es in Folge der aufgenommenen

Wärme in so hohem Grade empfindlich, daß es durch die geringste Erschütterung zur Explosion gebracht werden kann.

Von Anfang an habe ich der Verpackung des Nitroglycerins besondere Aufmerksamkeit zugewendet; ich muß aber zu meinem Bedauern sagen, daß diese Aufgabe von einer genügenden Lösung noch weit entfernt ist. Fässer sind für ölige Flüssigkeiten nicht dicht genug, und die Eigenschaft des Nitroglycerins, sich beim Gefrieren auszudehnen, veranlaßte mich zur Anwendung viereckiger Zinnkästen. Diese bleiben in der Fabrik nach dem Füllen mindestens einen Monat lang unverpackt stehen, um sich von ihrem dichten Schlusse zu überzeugen, und doch kann ich mich kaum eines einzigen Falles erinnern, in welchem eine Ladung Nitroglycerin ihren Bestimmungsort erreicht hätte, ohne daß einer oder mehrere dieser Kästen leckten. Der Grund dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich in dem Drucke, welchen das Zinn zu erleiden hat, wenn die im Inneren eingeschlossene Luft, sowie das Nitroglycerin selbst, in Folge einer Zunahme der äußeren Temperatur sich ausdehnt.

Sehen wir von dem Grunde, welcher diese Erscheinung hervorruft, vorläufig ab, so ist es sicherlich durchaus unrecht, dem Nitroglycerin zur Last legen zu wollen, was einzig und allein Folge einer praktischen Schwierigkeit ist. Nehmen wir z. B. an, ein mit Schießpulver gefüllter Behälter lasse auf dem Transporte fortwährend einen Theil seines Inhaltes auslaufen, so wird ein Unfall fast unausbleiblich die Folge seyn. Es ist wirklich ein Beweis für die Ungefährlichkeit des Nitroglycerins, daß Unfälle fast nur dann entstanden sind, wenn der Sprengstoff (wie bei den Unglücksfällen von Aspinwall und San Francisco) unter falscher Declaration versendet wurde, wenn folglich die Nothwendigkeit einer vorsichtigen Behandlung der Sendung nicht erkannt werden konnte.

Diese Winke werden genügenden Aufschluß bezüglich der Wichtigkeit der Umwandlung des flüssigen Nitroglycerins in eine Substanz von festem Aggregatzustande geben. Ich gründe diese Behauptung nicht allein auf Theorie und Experimente, sondern auch auf praktische Erfahrung. Der Dynamit ist erst seit Kurzem zum Handelsartikel geworden und doch beträgt die bis jetzt (Ende August) verkaufte Menge desselben über fünfzig Tonnen, und der schwerste von den durch diesen Stoff verursachten Unglücksfällen war der, in welchem ein Mann die Patrone, nachdem er den Zünder angebrannt hatte, in der Hand behielt, bis sie explodirte und ihm den Arm abriß. Bei einer derartigen Behandlung kann aber kein explosiver Stoff ungefährlich bleiben.

Außer der durch seine feste Form bedingten Ungefährlichkeit hat der Dynamit noch besondere Vorzüge vor dem Nitroglycerin. Seine

Empfindlichkeit für Concussion ist, wie ich bereits nachgewiesen habe, in sehr bedeutendem Grade vermindert, und da er durch Feuer nicht zum Explodiren gebracht wird, so bietet er bezüglich des Transportes und der Aufbewahrung große Sicherheit gegen Explosionsgefahr dar. Ueberdieß ist es sehr natürlich, daß der Bergmann eine feste Form seines Sprengmateriales der flüssigen, als praktischer, vorzieht. Der Dynamit wird jetzt in fertigen Patronen verkauft, so daß die Arbeiter dieselben nur in das Bohrloch zu stecken und anzuzünden brauchen.

Nachdem ich nun die beiden Sprengstoffe, Nitroglycerin und Dynamit, mit einander verglichen und die Gründe angegeben habe, weßhalb der letztere bei gleicher Sprengkraft den ersteren in Bezug auf Ungefährlichkeit und Bequemlichkeit der Benutzung bei weitem übertrifft, will ich auf die charakteristischen Eigenschaften näher eingehen, welche das Nitroglycerin zu einem so ausgezeichneten Sprengmittel machen. Diejenigen des Dynamits sind wesentlich dieselben, so daß das von der einen dieser Substanzen Gesagte in gleichem Maaße auch für die andere gilt.

Die Arbeit des Bohrhäuers besteht aus zwei Theilen; nämlich im Abbohren des Loches zur Aufnahme des Sprengmittels, und im Laden oder Besetzen desselben. Wenn dieses Abbohren nur geringe Kosten veranlassen würde, so wäre es gleichgültig, ob der zu dieser Arbeit erforderliche Kraftaufwand bedeutend oder gering ist. Das Abbohren von Löchern in Gesteinen, namentlich in harten, ist aber ein zeitraubendes und mühseliges Geschäft und es gibt Gruben, auf denen ein Mann drei Tage schwerer Arbeit gebraucht, um ein einziges einzölliges Loch von nur 24 Zoll Tiefe fertig zu bringen. Drei Tage Arbeit, ungerechnet die Abnutzung der Gezähe, repräsentiren eine Ausgabe von mindestens 9 Shilling (in England), während die Pulverladung, welche das Loch aufzunehmen vermag, höchstens sechs Unzen im Werthe von 2 Pence beträgt. Aus diesem Beispiel ersieht man leicht, weßhalb dem Bergmann ein kräftigeres Sprengmittel höchst willkommen seyn muß, und er für ein solches gern einen höheren Preis bezahlt. Allerdings ist das angeführte Beispiel ein extremes; aber auch auf weit weniger hartem Gesteine übersteigen die Kosten der Bohrarbeit immer sehr den Werth des benutzten Sprengmittels. Es bedarf keiner Erklärung, weßhalb ein Sprengstoff, welcher bei gleichem Volum eine zehnmal größere Explosivkraft besitzt als gewöhnliches Sprengpulver, die Anzahl der für eine bestimmte Leistung erforderlichen Bohrlöcher bedeutend zu vermindern gestattet und somit den Ausspruch der schwedischen Bergleute rechtfertigt, daß sie weit lieber mit Sprengöl schießen, selbst wenn sie das Pulver umsonst haben könnten.

Ich bin schon oft um positive Angaben über die durch die Anwendung von Dynamit erzielte Arbeitsersparung angegangen worden. Dieß ist jedoch eine Frage, welche sich nicht in positiver Weise beantworten läßt, denn jedes besondere Gestein erfordert eine besondere, auf seine Härte, die Natur der Schichten ꝛc. basirte Berechnung. Da aber diese Verhältnisse sehr schwanken, und zwar nicht allein an verschiedenen Orten, sondern selbst auf einer und derselben Grube, so muß Jeder eine solche Berechnung selbst machen; soweit ich indessen mich zu überzeugen im Stande war, ermöglicht die Anwendung von Dynamit oder Nitroglycerin im Allgemeinen eine Verminderung der Generalkosten für die Bohr- und Schießarbeit um wenigstens ein Drittel, — sicherlich eine bedeutende Ersparniß, wenn wir berücksichtigen daß die Kosten des Sprengmittels nur in seltenen Fällen mehr betragen als zehn Procent von den Gesammtkosten der Sprengarbeit.

Leider bin ich nicht in der Lage, bezüglich dieses Gegenstandes so eingehende Aufschlüsse zu geben, als ich dieß gern thun möchte. Die Grubenvorstände und Bergwerksbesitzer sind in Hinsicht auf Mittheilungen dieser Art im Allgemeinen außerordentlich zurückhaltend.

Unter meinen zahlreichen Correspondenten finde ich nur einen einzigen, welcher mir klare und positive Zahlenangaben über die erzielte Ersparung gibt; dieser ist Hr. Alexander, Director der Grube „Phönix“ am Obersee (Nordamerika). Seinem, vom 2. Februar 1868 datirten Brief zufolge waren auf dieser Grube bis dahin 7000 Pfd. Nitroglycerin (Dynamit hat man dort noch nicht) verbraucht worden, so daß obige Angabe sicherlich auf eine hinreichende praktische Erfahrung gegründet ist. Das Material war von New-York für den Preis von 1 Dollar 50 Cents per Pfd. — ungerechnet die Kosten des Transportes zum Lake Superior — bezogen worden.

Eine andere Mittheilung über diesen Gegenstand verdanke ich Hrn. Nordenfelt, Director der schwedischen „großen Nordbahn,“ welcher mir bereits am 19. Juli 1865 schrieb, daß die Benutzung von Nitroglycerin ihm die Herabsetzung der für die Sprengarbeiten contrahirten Beträge um 25 Proc. ermöglicht habe.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Unge, welcher in Stockholm einen großen Tunnel anlegte, wurden durch die Anwendung von Nitroglycerin 23 Proc. der Sprengkosten erspart und der Tunnelbau schritt um 87 Proc. rascher vorwärts, als wenn zur Sprengarbeit Pulver gebraucht worden wäre. Diese Resultate beweisen, daß selbst bei dem gegenwärtigen Zustande von verhältnißmäßiger Unerfahrenheit in der Benutzung des neuen Sprengmittels eine große Ersparniß erzielt wird.

Die durch den Dynamit ermöglichte Arbeitsersparung bildet den charakteristischen Vortheil dieses Stoffes; ferner müssen wir die durch ihn bedingte Ersparniß an Zeit in Betracht ziehen. Das Gedeihen fast jeder Grube hängt von einem möglichst raschen Abteufen der nothwendigen Schächte ab, und was Eisenbahntunnels anbetrifft, so gibt der vielbesprochene Tunnel durch den Mont-Cenis ein offenkundiges Zeugniß von der Nothwendigkeit, die Vollendung eines so mühseligen Werkes möglichst zu beschleunigen.

Nächstdem müssen wir die Anwendbarkeit des Dynamits in feuchtem Boden hervorheben, insofern Wasser auf die Ladung eine nachtheilige Wirkung auszuüben nicht vermag. Jeder Bergmann hat mehr oder weniger häufig die Erfahrung gemacht, wie schwierig es ist, mit gewöhnlichem Pulver in nassem Gesteine zu sprengen, eine Nothwendigkeit, die doch so häufig vorkommt.

Ein anderer sehr bedeutender Vortheil des Dynamits liegt darin, daß er nicht besetzt zu werden braucht; dadurch werden zahlreiche Unfälle von geringerer Bedeutung vermieden, welche im Allgemeinen wenig beachtet werden, da sie zu gewöhnlich sind, um in Zeitungen erwähnt zu werden, die aber dennoch eine sehr lange und traurige Liste von fortwährendem Unheil bilden. In Cornwall wurde mir mitgetheilt, daß die bei weitem größere Anzahl der in den Gruben jener Grafschaft vorkommenden Unglücksfälle beim Besetzen vorkommt; es ist daher sehr wünschenswerth, sich gegen eine solche Quelle von Unfällen zu sichern, welche nach jahrhundert langer Erfahrung noch immer so zahlreiche Opfer fordern.

Es würde eine bedeutende Abschwächung der hier erörterten Vortheile der in Rede stehenden Sprengstoffe seyn, wenn, wie mitunter behauptet worden ist, die Dämpfe von Nitroglycerin und Dynamit wirklich gesundheitsschädlich wären. Die beste Antwort für Diejenigen, welche eine solche Behauptuug aufstellen, dürfte wohl die seyn, daß sehr zahlreiche Gruben diese Sprengmittel unter Tage fortwährend anwenden, ohne daß die Bergarbeiter im Geringsten klagen. Wahr ist es freilich, daß das Nitroglycerin, wenn es aus einem Bohrloche in Klüfte und Spalten des Gesteines eindringt, sich dort versitzt und gar nicht zum Explodiren kommt, dann in die Grubenatmosphäre verdampft und heftige Kopfschmerzen hervorruft. Dieser Uebelstand läßt sich indessen leicht vermeiden durch Anwendung von Patronen, welche jedes Auslaufen verhindern; bei Anwendung von Dynamit fällt er von selbst weg. Seit der Einführung des letzteren Sprengstoffes sind keine

Klagen mehr laut geworden, und auf manchen Bergwerken behaupten die Leute, der Dynamit könne gar kein Nitroglycerin seyn, da seine Dämpfe so ganz verschieden seyen.

So viel von den Eigenschaften des neuen Sprengmateriales; gehen wir jetzt zu einer näheren Prüfung der mit ihm erzielten praktischen Resultate über.

Die Einführung des Dynamits ist so neu, daß die Vorzüge, welche diese Substanz vor anderen Sprengmaterialien voraus hat, durch statistische Angaben noch nicht nachgewiesen werden können. Indessen ist der Dynamit in jeder Beziehung — mit Ausnahme der Gefährlichkeit — dem Nitroglycerin analog, so daß die mit dem Nitroglycerin erzielten Resultate uns eine klare Beurtheilung seines commerciellen Werthes ermöglichen. Schweden ist das einzige Land, in welchem Nitroglycerin seit 1865 unausgesetzt angewendet worden ist; es gibt uns demnach den richtigsten Anhaltspunkt. Der Absatz betrug den Angaben der Bücher der „Stockholmer Nitroglycerin-Compagnie" zufolge

im Jahre	1865	. . .	32 258 Pfd.
im Jahre	1866	. . .	48 785 „
im Jahre	1867	. . .	76 575 „
in den ersten sechs Monaten des Jahres	1868	. . .	64 293 „

Diese Zahlen ergeben einen steten und raschen Zuwachs des Consums. Die angegebenen Quantitäten sind allerdings nicht „enorm;" man muß indessen in Erwägung ziehen, daß Schweden ein zwar großes, aber nicht sehr productives Land ist und daß die einzige Grafschaft Cornwall allein dreimal mehr Grubenpulver verbraucht als ganz Schweden. Der Absatz von 221900 Pfd. Nitroglycerin in diesem Lande — eine Menge, welche in Bezug auf Sprengkraft mindestens $2^1/_2$ Millionen Pfund Bergpulver entspricht — ist demnach sicherlich ein Beweis von entschiedenem Erfolge. Wäre das Material bei gleichem Gewichte ebenso billig wie gewöhnliches Grubenpulver, so könnte man die bedeutende Nachfrage vielleicht einer vorübergehenden und übel verstandenen Sparsamkeit zuschreiben; da aber 1 Pfd. Nitroglycerin dem Bergmann so viel kostet wie 8 Pfd. Grubenpulver, so muß ihm ersteres offenbar eine entsprechende Leistung gewähren, sonst würde er es nicht kaufen.

Die Einführung des Nitroglycerins in Schweden ist zweifelsohne dadurch sehr erleichtert worden, daß durch den Transport, die Aufbewahrung und die Verwendung der oben angegebenen Quantität, kein Unfall von ernstlicher Bedeutung und im Ganzen eine geringere Anzahl von kleineren Unfällen verursacht worden ist, als wenn anstatt desselben Bergpulver angewendet worden wäre. Dieses Resultat ist aller Wahr-

scheinlichkeit nach dem kälteren Klima Schwedens zuzuschreiben, in Folge dessen das Nitroglycerin fast das ganze Jahr hindurch in gefrorenem Zustande transportirt werden kann.

In England ist das Nitroglycerin, obgleich im Allgemeinen ein starkes Vorurtheil gegen dasselbe vorherrscht, seit 1866 in den Nordwaleser Steinbrüchen beständig im Gebrauch und steht bei den Bergleuten in hoher Gunst. Zwei Steinbrüche allein (Brynderven und Drwrevic) haben bis jetzt für etwa 3000 Pfd. Sterling oder etwa 9 Tonnen von diesem Material verbraucht und daß sein Absatz in North Wales stationär bleibt, rührt einzig davon her, daß die Fabrication und der Verkauf des Artikels in England nicht ein organisirtes Geschäft gewesen ist, wie in Schweden. Die Nordwaleser Bergleute bezahlen das Nitroglycerin mit 3 Shilling 3 Pence per Pfund, während Sprengpulver nur $4^1/_2$ Pence kostet, und daß sie dieses bereits einige Jahre lang thun, beweist, daß sie bei dessen Anwendung einen Vortheil haben, obgleich dieses Sprengmittel in Schieferbrüchen seine Vorzüge nicht ganz zu entwickeln vermag, welche nur bei der Arbeit auf festem und hartem Gesteine vollständig hervortreten können.

Wenn nun auch die Erfolge, welche das Nitroglycerin sich errungen, sehr bedeutend sind, so läßt sich doch sicherlich nicht annehmen, daß es dieselben einer allgemein günstigen Aufnahme zu verdanken hat. Wohl kein Fortschritt hat sich seinen Weg unter einer so gewichtigen Opposition gebahnt, wie das Nitroglycerin, und diese Thatsache gibt den besten Beweis für seine werthvollen Eigenschaften. Von der Schießbaumwolle, welche seit länger als 20 Jahren wiederholt in den Vordergrund gedrängt wurde, ist während dieser ganzen Zeit nicht so viel zum Sprengen verwendet worden, als Nitroglycerin binnen einem halben Jahre, weil der Bergmann in der Benutzung derselben durchaus keinen Vortheil gefunden hat.

Bei dieser Gelegenheit muß ich erwähnen, daß die Schießbaumwolle neuerlich durch Professor Abel[49] bedeutend verbessert worden ist und jetzt in verdichteter Form in den Handel kommt, in welcher sie ein gutes Sprengmaterial bildet und als solches dem Dynamit am nächsten steht. Noch vor wenigen Jahren erschienen mir die Bemühungen, das Sprengpulver durch die Schießbaumwolle zu ersetzen, als gänzlich fruchtlos. Bei gleichem Volum entwickelt sie weniger Kraft als ersteres und selbst diese Kraft kommt theurer zu stehen als mit Grubenpulver, welches sie verdrängen sollte. Comprimirte Schießbaumwolle aber übertrifft als Sprengmaterial

[49] Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 154.

material das Grubenpulver sehr bedeutend und wenn sie mit Dynamit zu concurriren nicht im Stande ist, so rührt dieß nur daher, daß die Darstellungskosten des letzteren geringer sind, und daß der Dynamit eine mindestens dreimal so große Kraft entwickelt, während er zugleich eine weit größere Arbeitsersparniß ermöglicht.

Die Verwendung des Nitroglycerins ist neuerlich in Belgien und auch in Schweden verboten worden. Mit Ausnahme der Möglichkeit einer freiwilligen Verbrennung kenne ich aber keinen Grund, durch den das absolute Verbot einer Substanz gerechtfertigt werden könnte. Was die organischen Nitroverbindungen im Allgemeinen anbetrifft, so ist es eine entschieden irrthümliche Ansicht, daß dieselben jene gefährliche Eigenschaft wirklich besitzen. Diese Meinung hat ihren Ursprung lediglich in der unvollständigen Neutralisirung der diesen Producten stets anhängenden Säure, wie sie bei deren Darstellung in den Laboratorien fast in der Regel vorkommt. Bekanntlich wird fast jede organische Verbindung durch die andauernde Einwirkung von Salpetersäure zersetzt; daher müssen sich auch die Nitroverbindungen im Laufe der Zeit zersetzen, wenn sie von anhaftender Säure nicht vollständig befreit worden sind. Aus dem angegebenen Grunde finden wir in den meisten Werken über Chemie die Angabe, daß das Nitroglycerin sich nach und nach unter Ausscheidung von Oxalsäure zersetze, während eine derartige Veränderung bei dem in großem Maaßstabe fabricirten Präparate niemals stattfindet. Bei Anwendung geeigneter Apparate ist zur vollständigen Neutralisirung einer Tonne Nitroglycerin kaum eine Stunde Zeit erforderlich; zur weiteren Controlle werden Proben von dem Producte eines jeden Arbeitstages, nachdem dieselben möglichst gut gemischt worden sind, in einem versiegelten Gefäße für spätere Untersuchungen aufbewahrt. Dieses Verfahren wird seit nunmehr achtzehn Monaten in sechs Fabriken befolgt und es ist bei keiner der zahlreichen Proben die geringste Spur einer Veränderung wahrzunehmen.

XLII.

Ueber die Dextrinsorten des Handels; von Richard Forster.

Die Darstellung des reinen Dextrins ist nach den bisher dafür bekannt gewordenen Verfahren noch immer viel zu weitläufig, als daß man davon hätte für den Großbetrieb eine Anwendung machen können.

Eine vollständige Ueberführung der Stärke in Dextrin einerseits und die Vermeidung jeder zu weit gehenden Veränderung, namentlich nach einigen Methoden einer mehr oder weniger um sich greifenden Zuckerbildung andererseits, sind die Schwierigkeiten zwischen denen die industrielle Erzeugung des Dextrins, die Qualität des Productes betreffend, schwankt.

Außerdem ist die Verwendung dextrinartiger Fabricationsproducte in der Technik immer eine sehr specielle, und der Consument stellt, außer dem geringen Preise, Anforderungen an dieselben, welche jedesmal seinem besonderen Zwecke entsprechen und zum Theil Eigenschaften betreffen, die über diejenigen des chemisch-reinen Dextrins hinausgehen; diesen muß der Fabrikant sein Product eigens anpassen, so daß es oft weniger die Aufgabe desselben ist, ein möglichst reines Dextrin im chemischen Sinne zu erzeugen, als ein Kleb- oder Verdickungsmittel u. s. w. von ganz bestimmten Eigenschaften.

Es ist dieses jedenfalls der Grund, warum nicht in größerer Ausdehnung ein wenigstens in Wasser vollkommen lösliches, wenn auch nicht von Zucker befreites Dextrin in den Handel kommt, dessen Erzeugung im Großen sonst keine beträchtlichen Schwierigkeiten im Wege ständen.

Die besondere Verwendung für industrielle Zwecke hat daher nach und nach eine große Anzahl verschiedener dextrinartiger Producte, von Leiocome und Gommelin bis zur gebrannten Stärke eingeführt, deren näherer Zusammensetzung man, der Natur der Sache gemäß, indeß weniger Aufmerksamkeit widmete als ihrer jedesmaligen Tauglichkeit für den bestimmten Zweck.

Ich habe daher eine Reihe mir gerade zugänglicher derartiger Producte ihrem Gehalt an den wesentlichen näheren Bestandtheilen nach, — nämlich: Dextrin, Zucker, Unlösliches und Wasser — untersucht. Die Zusammenstellung der erlangten Resultate beweist augenfällig, wie sehr abweichend die unter dem gemeinsamen Gattungsnamen Dextrin gewöhnlich vereinigten Handelsproducte zusammengesetzt seyn können.

Da alle Versuche nach demselben Schema ausgeführt wurden, so will ich die angewandte Methode nur an einem Beispiele — Gommelin I — und zwar unter Zugrundelegung der dabei direct gefundenen Zahlenwerthe durchführen.

Bestimmung des Trockengehaltes. — Von dem lufttrockenen, frisch der Verpackung entnommenen Gommelin wurden 2,843 Gramme im Trockenrohre und durch Thermostaten reguliertem Oelbade so lange bei 110° C. im, durch Schwefelsäure getrockneten Luftstrome erhitzt, bis nach dem letzten dreistündigen Trocknen sich keine Gewichtsabnahme mehr zeigte. Das so entwässerte Dextrin wog nun noch 2,448 Gramme. Es

enthalten demnach hundert Gewichtstheile lufttrockener Substanz 86,11 Procente trockenes Dextrin und 13,89 Procente Wasser.

Bestimmung des löslichen Antheiles. — Zur Bestimmung des in Wasser löslichen Antheiles wurden 50 Gramme des lufttrockenen Dextrins, entsprechend nach der vorigen Ermittelung 43,055 Grammen Trockensubstanz und 6,945 Grammen hygroskopischer Feuchtigkeit, in 500 Grm. Wasser suspendirt. In dieser Mischung befanden sich demnach 43,055 Gramme trockenes Gommelin neben 506,945 Grm. Wasser.

Das Filtrat zeigte ein specifisches Gewicht von 1,0240. Dieses würde nach Balling's Tabelle [50] 6,00 Procenten Trockengehalt entsprechen. Der letztere wurde jedoch immer nochmals direct, wie oben mitgetheilt, bestimmt, und lieferten in unserem speciellen Beispiele 4,006 Gramme des Filtrates 0,243 Gramme bei 110° C. bis zur Constanz getrockneten Rückstand, entsprechend 6,07 Procenten. Es kommen also in diesem Filtrate auf je 100 — 6,07 = 93,93 Gewichtstheile Wasser 6,07 Gewichtstheile gelöster Trockensubstanz. Da nun im Ganzen 506,945 Grm. Wasser in der ursprünglichen Mischung vorhanden waren, so beträgt die Gesammtmenge der in Lösung übergegangenen Trockensubstanz:

$$\frac{506{,}945 \cdot 6{,}07}{93{,}93} = 32{,}76 \text{ Gramme.}$$

Diese stammen aber von 50 Grammen lufttrockenen Gommelins her. Auf 100 Gewichtstheile des lufttrockenen Untersuchungsmateriales bezogen, wurden also 65,52 Procente desselben an in Wasser gelöster bei 110° C. getrocknet gedachter Substanz erhalten.

Hiernach bestand das so weit untersuchte Gommelin also in hundert Gewichtstheilen aus:

lösliche Bestandtheile	65,52
unlösliche Bestandtheile . . .	20,59
Wasser	13,89
	100,00.

Die unlöslichen Bestandtheile sind wesentlich unverändertes Stärkemehl; hingegen gibt die Lösung in den meisten Fällen bei der Prüfung mit Fehling'scher Lösung, eine namhafte Reaction auf Traubenzucker, der sich auch durch Behandeln mit Weingeist in bekannter Weise leicht isoliren läßt. Da dieser Zuckergehalt die gewöhnlich von der Verwendung in der Industrie beanspruchten Eigenschaften des Dextrins wesentlich beeinflussen muß, so hielt ich es für angemessen, die Größe desselben in

[50] J. N. Balling's Gährungschemie, Bd. I S. 129.

den einzelnen mir zu Gebote stehenden Dextrinsorten besonders zu bestimmen.

Bestimmung des Zuckergehaltes. — Von dem Filtrat der eben mitgetheilten Bestimmung des löslichen Antheiles waren zur Reduction von 10 Kubikcentimeter Fehling'scher Lösung, entsprechend 50 Milligrammen Traubenzucker — $C^{12}H^{12}O^{12}$ — 9,15 Kubikcentimeter erforderlich. Dasselbe hatte also bereits eine der Methode angepaßte Verdünnung.

Von diesem Filtrate waren nun nach dem Obigen im Ganzen vorhanden:

506,945 Gramme als Wasser
und außerdem 32,760 „ als gelöste Trockensubstanz,
zusammen 539,705 Gramme

und da nach dem Mitgetheilten die Flüssigkeit ein specifisches Gewicht von 1,0240 hatte, so betrug das Filtrat dem Volumen nach, worauf wir zunächst reduciren müssen, da die Zuckerbestimmung nach dem Volumen ausgeführt wurde:

$$\frac{539{,}705}{1{,}0240} = 527{,}1 \text{ Kubikcentimeter};$$

da weiter jede 9,15 Kubikcentimeter desselben 0,05 Gramme Traubenzucker enthielten, so waren in dem ganzen Filtrat demnach an Zucker vorhanden

$$\frac{527{,}1 \cdot 0{,}05}{9{,}15} = 2{,}89 \text{ Gramme.}$$

Diese waren wieder von 50 Grammen lufttrockenen Untersuchungsmateriales geliefert; es enthalten demnach hundert Gewichtstheile des lufttrockenen Gommelins 5,78 Procente Zucker.

Die Zusammensetzung dieses Gommelins war also den wesentlichen näheren Bestandtheilen nach:

Dextrin	59,74	65,52 Löslich
Zucker	5,78	
Unlöslich in Wasser .	20,59	
Wasser	13,89	
	100,00.	

Eigentliches Dextrin fanden sich in diesem Producte also nur circa 60 Procente.

Ich füge nun die auf solche Weise mit den mir zur Verfügung gestandenen sechs Dextrinsorten erhaltenen Resultate in tabellarischer Zusammenstellung an, geordnet nach dem Gehalt an eigentlichem Dextrin.

	1. Dextrin, prima von Langensalza.	2. Dunkelgebrannte Stärke.	3. Dextrin, braunes.	4. Gommelin.	5. Dextrin, älteres,	6. Hellgebrannte Stärke.
Dextrin	72,45	70,43	63,60	59,71	49,78	5,34
Zucker	8,77	1,92*	7,67	5,76	1,42	0,24*
Unlösliches	13,14	19,97	14,51	20,64	30,80	86,47
Wasser	5,64	7 68	14,23	13,89	18,00	7,95
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Bezüglich der Zuckerbestimmung in den beiden Sorten gebrannter Stärke muß ich jedoch noch erwähnen, daß sich dieselbe wegen der tiefbraunen Färbung der Flüssigkeit nicht in der üblichen Weise ausführen ließ. Um indeß auch hier einigermaßen einen Anhaltspunkt über die Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirenden Substanzen zu haben, wog ich das beim Sieden mit Fehling'scher Lösung erhaltene Kupferoxydul nach dem Trocknen bei 110° C.

Bei der dunkelgebrannten Stärke waren 50 Gramme lufttrockenen Materiales, entsprechend zufolge der directen Bestimmung des Trockengehaltes: 46,16 wasserfreier Substanz und 3,84 Grammen Wasser, mit 500 Grammen Wasser behandelt. In der Mischung waren also 503,84 Gramme Wasser vorhanden. Außerdem ergab die directe Bestimmung die trocken gedachte in Lösung übergegangene Substanz zu 36,175 Grm. Die Gesammtlösung in welcher die ungelöst gebliebene Trockensubstanz suspendirt war, betrug also 503,841 + 36,175 = 540,016 Gramme. Das specifische Gewicht der Lösung ergab sich ferner zu 1,0248. Die Gesammtlösung hatte demnach ein Volumen von

$$\frac{540{,}016}{1{,}0248} = 525{,}431 \text{ Kubikcentimeter.}$$

Von derselben fällten nun 100 Kubikcentimeter 0,3635 Gramme Kupferoxydul. Die überhaupt vorhandenen 525,4 Kubikcentimeter Flüssigkeit würden also 1,9099 Gramme Kupferoxydul auszuscheiden vermocht haben.

Drückt man nun, da es sich hier nur um einen allgemeinen Vergleich und das mögliche Maximum der Zuckerbildung handelt, diese ausgeschiedene Kupferoxydulmenge, wie in den anderen in den Vergleich gezogenen Dextrinproben, als Zucker — $C^{12}H^{12}O^{12}$ — aus, so werden die 1,9099 Gramme Kupferoxydul, da jede fünf Aequivalente ($5 \times 71{,}4 = 357$ Gewichtstheile) desselben einem Aequivalente wasserfreiem Traubenzucker (180 Gewichtstheilen) entsprechen, 0,96 Gramme Zucker anzeigen. Dieses ist aber noch der Zuckergehalt in 50 Grammen des

lufttrockenen Materiales; hundert Gewichtstheile desselben würden also 1,92 Procente Zucker geliefert haben.

Noch viel geringer, nämlich zu 0,24 Procenten ergab sich im Versuche der mögliche Zuckergehalt (wenn nämlich keine andere das Kupferoxyd reducirende Substanz zugegen ist) in der hellgebrannten Stärke.

Werfen wir noch einen Blick auf die tabellarische Zusammenstellung, so finden wir, daß im Ganzen die Zusammensetzung der in den Handel gebrachten Dextrinsorten eine sehr wechselnde ist. Selbst das als ganz vorzüglich zu bezeichnende Dextrin von Langensalza enthält nur etwa drei Viertheile eigentliches Dextrin (d. h. lösliche, Fehling'sche Flüssigkeit nicht reducirende Substanz); außerdem zeichnet sich dasselbe durch den geringen Wassergehalt (nur 5,6 Procente) aus. Es war das trockenste aller untersuchten Proben und enthielt zugleich die geringste Menge unlöslicher Bestandtheile. Der Zuckergehalt betrug darin gleichwohl gegen 9 Procent.

Die ältere Dextrinprobe 5 ist auffallend durch ihren geringen Zuckergehalt.

Sucht man in den vier hier in Betracht kommenden Dextrinsorten das Verhältniß zwischen Zucker und eigentlichem Dextrin auf, so ergibt sich daß dasselbe kein constantes ist, vielmehr kommen auf einen Gewichtstheil Zucker an eigentlichem Dextrin im:

älteren Dextrin . . .	35,6	Gewichtstheile
Gommelin	10,4	„
Dextrin von Langensalza .	8,3	„
braunen Dextrin . . .	8,3	„

In den beiden Proben gebrannter Stärke ist die Zuckerbildung, in unserem Sinne, dagegen so gut wie verschwindend.

Die hellgebrannte Stärke zeichnet sich endlich noch durch den enormen Gehalt (86,5 Procente) an unlöslichen Bestandtheilen aus; nach dieser Richtung wäre dieselbe eben als nur wenig verändertes Stärkmehl zu bezeichnen. Von der dunkelgebrannten Stärke waren hingegen nahezu vier Fünftel bereits in Wasser löslich geworden.

Das Zutreffen der specifischen Gewichte der wässerigen Lösungen dieser Dextrinsorten mit der von Balling für Zucker und Dextrin zugleich gebrauchten Tabelle betreffend, stimmte in dem eingangs betrachteten Beispiele des Gommelins der aus dem specifischen Gewichte der Lösung nach Balling's Tabelle abgeleitete Extractgehalt mit der directen Bestimmung so gut wie vollkommen überein, so daß man geneigt seyn könnte in ähnlichen Fällen die langwierige directe Bestimmung des

gelösten Antheiles durch die Benutzung der Balling'schen Tabelle zu umgehen. In den anderen Versuchen ergaben sich jedoch z. Th. nicht unerhebliche Abweichungen in dem Ergebnisse der beiden Bestimmungsarten. Ich will daher noch die nach beiden Methoden erhaltenen Extractmengen nebeneinander gestellt hier einfügen.

	Balling.	Direct.
1.	7,229	7,473
2. . . .	6,915	6,699
3.	6,498	6,602
4.	6,000	6,066
5.	4,149	4,789
6.	0,545	0,551.

Im Allgemeinen fiel hier also die directe Bestimmung etwas höher aus als die nach Balling aus dem specifischen Gewichte abgeleiteten Werthe. Es findet hier folglich ein umgekehrtes Verhältniß statt wie man es bei der Bestimmung des, gleichfalls wesentlich aus Dextrin und Zucker bestehenden Bierextractes beobachtet, wo die directe Bestimmung den niedrigeren Extractgehalt liefert.

Für die Werthe in der tabellarischen Zusammenstellung wurden immer die auf directem Wege erhaltenen Zahlen benutzt.

München, im Reischauer'schen Laboratorium, Sept. 1868.

XLIII.

Ueber die Bestimmung der im Traubenmoste enthaltenen gesammten Säuremenge; von L. Pasteur. [51]

Zu diesem Zwecke benutzt der Verf. ein mittelst Normalschwefelsäure oder Normaloxalsäure titrirtes Kalkwasser. Im Winter ist eine solche Kalklösung etwas reicher an gelöster Basis als im Sommer. Zur Sättigung von 0,06125 Grm. Schwefelsäure, welche mit 0,075 Grm. Essigsäure, 0,09375 Grm. Weinsäure und 0,235 Grm. zweifach-weinsaurem Kali äquivalent sind, bedarf man ungefähr 27 Kubikcentimeter Kalkwasser.

Zunächst hebt man mittelst einer graduirten Pipette 10 K. C. des auf seinen Gesammt-Säuregehalt zu prüfenden Mostes in ein mit Fuß versehenes Reagirglas, und zwar ohne Zusatz von Lackmus. Auch der

[51] Aus den Études sur le vie, par M. L. Pasteur.

am wenigsten gefärbte, von rothen oder weißen Trauben herrührende Most enthält immer Substanzen, welche in Folge der Einwirkung selbst des geringsten Ueberschusses von zugesetztem Alkali sich färben. Dann läßt man das Kalkwasser aus einer in Zehntel-Kubikcentimeter getheilten Bürette zufließen, welche man in der linken Hand hält, während man mit der rechten Hand die zu prüfende Flüssigkeit umschüttelt, bis zum Eintreten einer Veränderung in dem Tone der Farbe, oder bis zum Erscheinen einer grünlichgelben Färbung, wenn die Flüssigkeit ursprünglich ungefärbt war. Es ist nothwendig, mit dem Zusatze rasch bis zur neuen Färbung vorzugehen; von der an Reagens verbrauchten Menge zieht man einen bis zwei Tropfen ab. In dem Augenblicke wo die Farbenveränderung eintritt, entsteht weder ein flockiger, noch ein krystallinischer Niederschlag. Man wartet deßhalb einige Minuten oder besser noch eine halbe bis eine ganze Stunde; binnen dieser Zeit wird die Flüssigkeit trübe und es setzen sich körnige Krystalle von neutralem weinsaurem oder, jedoch seltener, von weinsaurem und äpfelsaurem Kalke ab, einem Doppelsalz welches aus 1 Aequiv. weinsaurem Kalk, 1 Aequiv. äpfelsaurem Kalk und 16 Aequiv. Wasser besteht. Die beiderlei Salze lassen sich mittelst des Mikroskopes sehr scharf unterscheiden.

Uebrigens würde diese acidimetrische Probe nicht weniger genaue Resultate geben, wenn sich auch die Flüssigkeit während des Zutröpfelns des Kalkwassers in Folge einer Ausscheidung kleiner Krystalle von weinsaurem Kalke trübte. Diesen Niederschlag braucht man gar nicht zu berücksichtigen, denn zuweilen wird dadurch die Färbung der Flüssigkeit nur noch bemerklicher; dieser Fall ist aber selten, wenn die Probe sich nicht in die Länge zieht.

Das rothe Lackmuspapier ist als Reagens zur Beobachtung der Endreaction sehr unzuverlässig, denn es kommt beständig vor, daß dieses Papier, welches man stets möglichst empfindlich wählen muß, weit früher blau zu werden und somit alkalische Reaction anzudeuten beginnt, als ein wirklicher Ueberschuß an Kalkwasser durch die Färbung der Flüssigkeit angezeigt wird. Dieß rührt daher, daß die Lösungen von äpfelsaurem und weinsaurem Kalke, gleich dem essigsauren Kalke alkalisch reagiren.

Wir setzten im Vorstehenden voraus, daß der zu prüfende Most durch Filtriren geklärt worden war. Muß man ihn in rohem und trübem Zustande untersuchen, so wird die Erkennung der Endreaction schwierig. In diesem Falle muß man eine zur Sättigung nicht hinreichende Menge Kalkwasser zusetzen, indem man beispielsweise so weit geht, bis die Flüssigkeit empfindliches rothes Lackmuspapier bläuet; dann filtrirt man,

nimmt 10 K. C. von der klaren Flüssigkeit und setzt tropfenweise Kalkwasser zu derselben, bis eine Farbenveränderung eintritt. Es läßt sich dann leicht berechnen, wieviel Kalkwasser zur Sättigung des Gesammtvolums der Flüssigkeit erforderlich gewesen wäre.

Beispiel. 10 K. C. Zehntel-Normalschwefelsäure erfordern 27,5 K. C. Kalkwasser; demnach entsprechen 25,5 K. C. dieses Kalkwassers 0,09375 Weinsäure ($C^8 H^4 O^{10}$, 2 HO). Probiren wir nun mit diesem Kalkwasser einen trüben Most; nach Zusatz von 22,8 K. C. Kalkwasser glauben wir uns zu der Muthmaßung eines alkalischen Zustandes der Probe berechtigt. Nach dem Zusatze von 24,3 K. C. tritt die Alkalinität sehr deutlich hervor. Man filtrirt und nimmt 10 K. C. des Filtrates; diese erfordern den Zusatz von 8 Tropfen Kalkwasser, um eine Farbenveränderung wahrnehmen zu lassen. Nach dem Volum der Tropfen würde das Gesammtvolum der Flüssigkeit den Zusatz von 1,2 K. C. Kalkwasser erfordert haben. Demnach erforderten 10 K. C. dieses Mostes 25,5 K. C. Kalkwasser zu ihrer Sättigung; folglich enthielt 1 Liter des Mostes das Aequivalent von $0{,}9375 \times 100 \times 25{,}5 : 27{,}5 = 8{,}69$ Grm. Weinsäure, vorausgesetzt daß die vorhandene Säure gänzlich in Weinsäure besteht.

Arbeitet man mit filtrirtem Moste und geht mit dem Zusatze des Reagens in einem Zuge bis zum Eintritte einer Farbenveränderung vor, so liest man das zur Sättigung von 10 K. C. der zu prüfenden Flüssigkeit erforderliche Volum Kalkwasser unmittelbar von der Bürette ab. Multiplicirt man dieses Volum mit dem Bruche 9,375 : 27,5, so erhält man den Weinsäuregehalt eines Liters vom untersuchten Moste. Die Zahl 27,5 ändert sich übrigens mit dem Titre des Kalkwassers; sie repräsentirt die zur Sättigung von 0,06125 Grm. Schwefelsäurehydrat (SO^3, HO) erforderliche Anzahl von K. C. Kalkwasser.

XLIV.

Untersuchung über die Beeinflussung der Alkoholgährung der Maische durch die Milchsäuregährung; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin.

In meiner Arbeit: „Untersuchungen über die Milchsäuregährung der Maische“ [52] habe ich die Bedingungen festgestellt, unter welchen die

[52] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVII S. 501.

Thatsache der Milchsäuregährung in der Maische zu Stande kommt. Damit war aber die „Milchsäurefrage" der Alkohol- und Alkoholhefenindustrie nur zum Theil gelöst. Es blieb noch zu untersuchen übrig, ob und in welcher Weise die Alkoholgährung der Maische beeinflußt werde durch die sie stets begleitende Milchsäuregährung.

Die nachfolgenden Zeilen enthalten diese Untersuchung.

Ehe ich zur Darstellung meiner Untersuchung schreite, muß ich einige Worte vorausschicken über den Gang derselben.

Anthon[53] war es, der im Jahre 1860 in überzeugendster Weise auseinandersetzte, daß der Proceß der Alkoholgährung in stickstoffhaltigen Flüssigkeiten zu scheiden sey in zwei Acte: in den Act der Hefenbildung und in den Act der Hefenwirkung oder Alkoholbildung. So lange die Hefe in Bildung begriffen ist, erzeugt sie keinen Alkohol; erst die vollendete und dem Absterben entgegengehende Hefe zerlegt den Zucker in Alkohol und Kohlensäure.

Diese Unterscheidung wirft ein überraschendes Licht auf die Alkoholgährung.

Wie nun der Proceß der Alkoholgährung zu zerlegen ist in Hefenbildung und Hefenwirkung, so ist auch der Proceß der Milchsäuregährung zu trennen in Milchsäurehefenbildung und Milchsäurehefenwirkung.

Hieraus ergab sich der Gang der Untersuchung. Es war zu untersuchen der Einfluß:

a) der Milchsäurehefenbildung
b) der Milchsäurehefenwirkung oder Milchsäure } auf die Alkoholhefenbildung

c) der Milchsäurehefenbildung
d) der Milchsäurehefenwirkung oder Milchsäure } auf die Alkoholhefenwirkung od. Alkoholbildung.

I. Der Einfluß der Milchsäurehefenbildung auf die Alkoholhefenbildung.

Die Nahrungsmittel der Alkoholhefe sind: Proteinverbindungen, Zucker und Phosphate.

Diese nämlichen Stoffe dienen auch der Milchsäurehefe zur Nahrung und Fortpflanzung.

Daraus folgt, daß, wenn in einer Maische neben der beabsichtigten Alkoholhefenbildung auch Milchsäurehefenbildung stattfindet, die Milchsäurehefe mit von den für

[53] Polytechn. Journal, 1860, Bd. CLVII S. 218.

die Alkoholhefe bestimmten Nährmitteln zehrt und dadurch die Alkoholhefenbildung verringert.

II. Der Einfluß der freien Milchsäure auf die Alkoholhefenbildung.

Die Milchsäurehefe erzeugt aus dem Zucker der Maische Milchsäure, welche sich der Maische gleichmäßig beimischt und die saure Reaction derselben vergrößert. Welchen Einfluß übt die Gegenwart freier Milchsäure auf die Fortpflanzung, auf die Neubildung der Alkoholhefe in der Maische aus? Zur Beantwortung dieser Frage wurde folgender Versuch ausgeführt:

Zwei gleiche Portionen A und B süßen, frischen Maischfiltrates (Getreidemaische) wurden jede mit gleichen Mengen frischer, stärkmehlfreier Preßhefe versetzt. Die Portion B aber erhielt außerdem noch einen Zusatz von 2 Proc. ihres Gewichtes concentrirter Milchsäure (spec. Gewicht = 1,234 bei 17,5° C.). Beide Portionen wurden dann gleichmäßig einer Temperatur von 20—22° R. ausgesetzt.

Die Hefe in A fieng unter diesen Umständen sofort an sich fortzupflanzen; das Ganze kam in lebhafte Gährung. Dagegen zeigte die Hefe in B weder Fortpflanzung noch Zersetzung des Zuckers.

Aus diesem Versuche folgt, daß freie Milchsäure in einer Zugabe von 2 Procent die Fortpfanzungsfähigkeit der Alkoholhefe gänzlich vernichtet, also Alkoholhefenbildung nicht zu Stande kommen läßt.

Daraus darf weiter gefolgert werden, daß kleinere Quantitäten Milchsäure jedenfalls einen die Fortpflanzung, die Neubildung der Alkoholhefe erschwerenden Einfluß ausüben.

Man sieht, die Alkoholhefe verhält sich in Bezug auf freie Milchsäure gerade so wie die Milchsäurehefe; auch diese ist unfähig sich in stark milchsauren Flüssigkeiten fortzupflanzen. [54]

Mit den Ergebnissen obigen Versuches stimmen meine Erfahrungen im Gebiete der Hefenfabrication völlig überein. Je energischer ich bestrebt war, die unvermeidliche Milchsäurebildung in der Maische auf das kleinste Maaß zu beschränken, desto kräftiger, vielfältiger und schneller pflanzte sich die gesäete Alkoholhefe fort, desto höher stiegen die Erträge an Preßhefe. Hierbei sind mir einzelne Fälle begegnet, in welchen aus

[54] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVII S. 510.

100 Pfd. Schrotmischung 12,5 und 13,3 Pfd. reine Preßhefe gewonnen wurden. In den meisten Fällen schwankten die Erträge zwischen 10,6 und 11,3 Pfd. Preßhefe.

Andererseits sah ich in Ungarn eine Preßhefenfabrik arbeiten, welche, geleitet von dem Glauben, daß zur Erzielung der höchsten Hefenerträge Milchsäure erforderlich sey, ihre Maischen vor der eigentlichen Alkoholgährung einer 18stündigen Milchsäuregährung im Vormaischbottich unterwarf. Diese Fabrik erzielte 4, 5, $5^1/_2$, im höchsten Falle $7^1/_2$ Pfd. reine Preßhefe aus 100 Pfd. Schrotmischung.

Eine Thatsache aus der Fabrikpraxis, die jeder Spiritusfabrikant, jeder Preßhefenfabrikant, zu beobachten schon zweifellos Gelegenheit hatte, findet nunmehr ihre Erklärung. Es ist dieß die bekannte und berüchtigte Thatsache, daß diejenigen Hauptmaischen, mögen sie nun Kartoffel-, Mais- oder Getreidemaischen seyn, geringe Spiritus- resp. Preßhefenerträge liefern, welche mit einer sogenannten Kunsthefe in Gährung versetzt werden, deren Maische während der Säuerungsperiode in „freiwilliges Aufgähren" gerathen war.

Das „freiwillige Aufgähren" der Hefenmaische ist, wie ich nachgewiesen habe, Milchsäuregährung. Wenn also eine von diesem Uebel befallene Hefenmaische mit Mutter- oder Preßhefe zur Anstellung gebracht wird, so kommen die in der Mutter- oder Preßhefe enthaltenen Alkoholhefenzellen in eine Flüssigkeit, welche stark milchsauer ist. Da nun freie Milchsäure die Vermehrung der Alkoholhefe erschwert resp. verhindert, so gelangen die gesäeten Alkoholhefenzellen in der Hefenmaische entweder nur zu einer spärlichen, oder aber zu gar keiner Vermehruug; die Hefenmaische bleibt mithin arm an Alkoholhefenzellen und kann deßwegen in der Hauptmaische auch nur einen geringen Gähreffect ausüben.

Hierzu gesellt sich aber noch ein zweites, ebenfalls die Vermehrung der Alkoholhefe beeinträchtigendes Moment. Eine „freiwillig aufgegohrene" Hefenmaische enthält massenhaft Milchsäurehefe. Die ganzen Stickstoff- und Phosphatmengen, welche zum Aufbau dieser Massen von Milchsäurehefe erforderlich waren, wurden entnommen aus den in der Hefenmaische gelösten Proteinverbindungen und Phosphaten. Soll nun in einer solchen Hefenmaische noch Alkoholhefe gezogen werden, *so kann deren Cultur keine ergiebige seyn*, weil ja die Maische ihren Stickstoff und ihre Phosphate zum größten Theile zur Milchsäurehefenbildung schon hergegeben hat.

Uebrigens sind hiermit die Umstände noch nicht erschöpft, welche die „berüchtigte Thatsache" zu Stande bringen; es werden im Verlaufe dieser Arbeit noch einige zur Sprache gelangen.

Die allgemeine Meinung in den Spiritusbrennereien und in den Preßhefenfabriken geht dahin, daß zur Erzeugung möglichst großer Mengen von Alkoholhefe die Milchsäure deßhalb nothwendig sey, damit durch sie mehr Kleber, das Haupt-Nährmittel der Hefe, in Lösung gebracht werde. Die oben mitgetheilten Erfahrungen über Preßhefenfabrication zeigen auf's Klarste, daß diese allgemein verbreitete Meinung nicht richtig, und die bisherigen und nachfolgenden Erörterungen werden erweisen, warum sie nicht richtig sey.

Außerdem ist es ein Irrthum, zu glauben, daß durch bloße Vermehrung des Stickstoffgehaltes die Maische zur Erzeugung von Alkoholhefe befähigter werde. Durch solch' einseitiges Vorgehen leistet man nur der Erzeugung von Milchsäurehefe Vorschub. (Man vergl. meine Arbeit: Untersuchungen über die Milchsäuregährung der Maische.)

Jede Maische, auch solche in welcher noch keine Milchsäure vorhanden ist, reagirt sauer. Diese saure Reaction wird durch Phosphorsäure hervorgerufen. Aus den bisherigen Erörterungen nun den Schluß zu ziehen, daß die Anwesenheit auch der geringsten Mengen irgendeiner freien Säure die Alkoholhefenbildung hindere, daß es daher am vortheilhaftesten sey, die zum Zwecke der Hefenerzeugung dargestellten Maischen stets neutral zu halten, ist unrichtig, wie die nachfolgenden Versuche darthun.

Versuch A. 60 Gewichtstheile so eben mit Hefe angestellter, frischer Getreidemaische wurden bei 20—24° R. der Gährung überlassen. Die Maische kam sofort in lebhafte Gährung. 17 Stunden nach der Anstellung trat die in der Maische neu erzeugte Hefe an die Oberfläche und bildete hier eine 1 Zoll dicke Decke von consistentem Schaum. Dieser Hefenschaum erhielt sich hier bis zur 33sten Stunde; dann sank er allmählich in Folge der geringer werdenden Kohlensäureentwickelung in die Flüssigkeit hinab.

Versuch B. Derselbe wurde gleichzeitig mit und unter denselben Verhältnissen, wie Versuch A, ausgeführt, nur fand die eine Abweichung statt, daß man die saure Reaction der Maische mit kohlensaurem Kalke neutralisirte. Hier trat die Gährung ebenso früh ein, wie im Versuch A; auch hier fand in der 17ten Stunde der Hefentrieb statt, jedoch in unverkennbar schwächerem Grade; der Hefenschaum besaß eine viel geringere Consistenz und Dicke, als jener im Versuch A. Schon in der 25ten bis 27ten Stunde verschwand er vollkommen.

Diese beiden Versuche zeigen auf's Deutlichste, daß durch Neutralisation der ursprünglich sauren, der phosphorsauren Reaction der Maische die Alkoholhefenbildung bedeutend verringert wird.

Diese Thatsache findet ihre Erklärung. Wenn man frisch bereitete und klar filtrirte Getreidemaische mit soviel Aetzammoniak versetzt, daß die Reaction eine vollständig neutrale wird, so entsteht ein weißer, voluminöser, sich leicht absetzender Niederschlag, der in Phosphorsäure, Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure mit Leichtigkeit sich auflöst. Analysirt man ihn, nachdem er gut ausgewaschen ist, so findet man, daß er ein Gemenge von stickstoffhaltiger Substanz, phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Magnesia ist, also drei Bestandtheile enthält, die zu den nothwendigen Nährmitteln der Alkoholhefe gehören.

Nunmehr ist es klar, warum die Maische, wenn diese drei Körper ihr durch Neutralisation entzogen werden, dem Zwecke der Hefenerzeugung nicht mehr in dem Maaße dienen könne, wie vordem.

Es geht hieraus aber auch hervor, daß die zur Hefenerzeugung erforderlichen Rohstoffe (Roggen, Malz, Mais u. s. w.) schon dasjenige Mittel, die Phosphorsäure, mitbringen, welches zum Löslichmachen der stickstoffhaltigen Substanz und der alkalischen Erdphosphate zum Zwecke der Hefenernährung erforderlich ist.

III. Der Einfluß der Milchsäurehefenbildung auf die Alkoholbildung.

Wie bereits gesagt, verbraucht die Milchsäurehefe zum Aufbau ihres Organismus außer Stickstoff und Phosphaten auch Zucker. Dieser aber ist das Alkohol bildende Material der Maischen.

Wo immer also in einer Maische sich Milchsäurehefe, ganz einerlei ob viel ob wenig, bildet, entsteht dadurch eine Verringerung des Alkoholertrages.

Weit mehr Zucker, als durch den Aufbau der Milchsäurehefe, geht durch die fertig gebildete Milchsäurehefe für die Alkoholbildung verloren, indem sie aus ihm unter Entwickelung von Kohlensäure und Wasserstoff Milchsäure bildet.

Es tritt dieser Fall in den Fabriken dann am sichtbarsten auf, wenn „freiwillig aufgegohrene" Hefenmaische zum Anstellen der Hauptmaische verwandt wird. Die „freiwillig aufgegohrene" Hefenmaische ist reich an fertig gebildeter Milchsäurehefe. Durch den Zusatz solcher Hefenmaische zur Hauptmaische gelangt natürlich auch die in ihr enthaltene Milchsäurehefe mit in die Hauptmaische: die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure beginnt nun sofort, der Alkoholertrag muß sinken.

IV. Der Einfluß der freien Milchsäure auf die Alkoholbildung.

Die freie Milchsäure begnügt sich nicht damit, die Fortpflanzung der Alkoholhefe zu erschweren, resp. zu unterdrücken, sondern sie verringert auch die Fähigkeit der Alkoholhefe, aus dem Traubenzucker Alkohol zu bilden, was durch folgende Versuche bewiesen wird.

Versuch A. 1084 Gewichtstheile einer Traubenzuckerlösung von 20,17 Proc. Sacch. Bg. wurden mit 10 Gewichtstheilen frischer, stärkmehlfreier Preßhefe bei einer Temperatur von 25° R. in Gährung versetzt. Nach 210 Stunden war die Gährung vollendet. Die Traubenzuckerlösung war bis auf 3,250 Proc. Sacch. Bg. vergohren.

Versuch B. Derselbe wurde gleichzeitig mit A und unter denselben Bedingungen, wie A, ausgeführt. Nur fand die Abweichung statt, daß diese Traubenzuckerlösung mit 5 Tausendtheilen ihres Gewichtes concentrirter Milchsäure (spec. Gewicht = 1,234 bei 17,5° C.) angesäuert wurde. In diesem Falle war die Gährung gleichzeitig mit der im Versuch A beendigt, aber die Flüssigkeit war nur bis auf 13,714 Proc. Sacch. Bg. vergohren.

Ein fernerer Einfluß der freien Milchsäure ist der, daß sie die verringerte Wirkung der Alkoholhefe auf den Zucker auch noch verlangsamt.

Dieser Einfluß ist von Wichtigkeit für die Spiritusfabrication in allen denjenigen Staaten, in welchen die Gährdauer eine durch Gesetze beschränkte ist. Nachstehende kleine Tabelle weist diese Verlangsamung der Attenuation nach.

Datum.		Tagesstunde	Versuch A. Zuckerlösung ohne Milchsäure.	Attenuation.	Versuch B. Zuckerlösung mit Milchsäure.	Attenuation.
1868. Mai	3	Nachm. 5 Uhr	20,170 Prc. Sacch.		20,170 Prc. Sacch.	
„	4	„ 5 „	14,309 „ „	5,861 Prc	17,000 „ „	3,170 Prc.
„	5	„ 5 „	11,928 „ „	2,381 „	16,302 „ „	0,698 „
„	8	„ 3 „	6,975 „ „	4,953 „	14,785 „ „	1,517 „
„	10	Morg. 8 „	4,500 „ „	2,475 „	13,952 „ „	0,833 „
„	12	„ 11 „	3,250 „ „	1,250 „	13,714 „ „	0,238 „
„	13	Abds. 7 „	3,250 „ „		13,714 „ „	

Wenden wir nun diese beiden Erfahrungen wiederum auf den Fall in der Praxis an, daß eine „freiwillig aufgegohrene" Hefenmaische zum Anstellen der Hauptmaische verwendet wird. Die „freiwillig aufgegohrene" Hefenmaische ist reich an Milchsäure. Durch den Zusatz dieser Hefenmaische zur Hauptmaische wird mithin die milchsaure Reaction der letzteren vermehrt. Diese vergrößerte milchsaure Reaction aber übt nun auf die vorhandene Alkoholhefe diejenigen beiden Einflüsse aus, welche wir so eben kennen gelernt haben; die Alkoholbildung wird abermals beeinträchtigt, verringert, verlangsamt.

V. Zusammengefaßte Resultate.

1) Die Bildung der Alkoholhefe in der Maische wird verringert durch die gleichzeitige Bildung der Milchsäurehefe, und zwar dadurch, daß die Milchsäurehefe sich aufbaut, ausbildet und ernährt von den für die Vermehrung der Alkoholhefe bestimmten Nahrungsmitteln.
2) Die Bildung der Alkoholhefe in der Maische wird gänzlich unterdrückt durch die Gegenwart größerer Mengen, erschwert durch die Gegenwart kleinerer Mengen Milchsäure.
3) Die Bildung des Alkohols aus dem Zucker der Maische wird durch die Bildung der Milchsäurehefe insofern eine geringere, als a) die werdende Milchsäurehefe zu ihrem Aufbau einen Theil des vorhandenen Zuckers verwendet, und als b) die vollendete Milchsäurehefe sofort dazu übergeht, den Zucker in Milchsäure zu verwandeln.
4) Die Alkoholisirungswirkung der Alkoholhefe auf den Zucker wird durch die Gegenwart freier Milchsäure verringert und verlangsamt.

Hieraus ergibt sich:

a) daß, entgegen der bisherigen Ansicht, die Milchsäuregährung kein Vehikel der Alkoholgährung der Maische ist;
b) daß in allen Fällen die Alkoholgährung der Maische durch die Milchsäuregährung beeinträchtigt wird, und
c) daß deßhalb der Spiritusfabrikant sowohl, wie der Preßhefenfabrikant stets bestrebt seyn müssen, die nicht ganz zu vermeidende Milchsäuregährung der Maische auf das kleinste Maaß zu beschränken.

VI. Kurze Kritik der bisherigen Ansichten.

Balling widerspricht sich in seinen Angaben über den Einfluß der Milchsäure auf die Alkoholgährung in auffallender Weise. Dem Rathe,

man solle die Bildung der Milchsäure so viel als möglich vermeiden, 1) weil sie auf Kosten der alkoholgebenden Substanz vor sich gehe [55], 2) weil sie die Vergährung hindere [56], folgt der Rath, die Entstehung der Milchsäure beim Maischen zu befördern, weil dadurch a) die Zuckerbildung [57] und b) die Vergährungsfähigkeit [58] der Maische befördert werden. Endlich kommt der Ausspruch: er habe durch Milchsäure wohl ein besseres Maisch-, aber kein besseres Gährresultat erzielt. [59]

Trommer drückt sich klar und bestimmt aus. Man soll stets bemüht seyn, die nicht ganz zu vermeidende Milchsäurebildung in der Hauptmaische nach Kräften zu beschränken, weil die Milchsäure ein Product des Zuckers ist, mithin durch Milchsäurebildung die Spiritusausbeute verringert wird. Dagegen soll man in der Hefenmaische die Milchsäurebildung bis zu einem gewissen Grade Platz greifen lassen, weil in der Hefenmaische Hefe gebildet werden soll, und weil diese sich nur aus in Milchsäure gelöstem Kleber bilden kann. [60]

Trommer's erste Meinung ist vollständig richtig, die zweite jedoch erfährt durch die vorstehenden Untersuchungen eine Berichtigung.

Pistorius-Lüdersdorff behandelt die Frage nach dem Einflusse der Milchsäure auf die Alkoholgährung in allgemeiner Weise, indem er den Einfluß der Säuren überhaupt auf die Gährung bespricht.

„Obschon Schwefelsäure, meint er [61], geradezu der Hefe ihre Wirksamkeit raubt, so hat sie, in geringer Menge einer gährenden Flüssigkeit zugefügt, keinen nachtheiligen Einfluß auf die Gährung."

Die wichtige Constatirung dieser angeblichen Thatsache ist sehr in Zweifel zu ziehen. Mir ist in meiner Praxis einmal der Fall vorgekommen, daß ein Arbeiter aus Mißverständniß so eben angestellte Hefenmaische mit etwa 1 Proc. englischer Schwefelsäure angesäuert hatte. In dieser Hefenmaische kam keine Gährung zu Stande. — 1088,5 Gewichtstheile Traubenzuckerlösung von 21,180 Proc. Sacch. Bg. wurden bei einer Temperatur von 25° R. mit 10 Gewichtstheilen frischer, stärkmehlfreier Preßhefe in Gährung versetzt. Die Lösung vergohr in 184 Stunden bis auf 5,000 Proc. Sacch. Bg. Im gleichzeitigen und sonst gleichbedingten

---

55 Balling's Gährungschemie, 3te Auflage, Bd. I S. 110; Bd. III S. 48.
56 Ebendaselbst Bd. III S. 48, 57, 139, 140, 144, 151.
57 Ebendaselbst Bd. III S. 64.
58 Ebendaselbst Bd. III S. 59, 64, 66, 139, 148.
59 Ebendaselbst Bd. III S. 65, 67, 104.
60 Trommer's Lehrbuch der Spiritusfabrication, S. 59 und 254.
61 Pistorius-Lüdersdorff, praktische Anleitung zum Branntweinbrennen, 2te Auflage, S. 47.

Parallelversuche wurde die Lösung mit 5 Tausendtheilen ihres Gewichtes reiner Schwefelsäure von 1,8425 spec. Gew. angesäuert. Hier fand gar keine Gährung statt. — Grouven[62] fand, daß Melassenmaische bei einem Zusatz von 2 Proc. Schwefelsäure nicht mehr in Gährung gerieth. Markl[63] beobachtete, daß neutrale Melassenmaischen eine größere Vergährungsfähigkeit zeigen, als solche welche mit ½ Proc. Schwefelsäure angesäuert sind.

„Die Pflanzensäuren, welche gleichfalls die Wirkung der Hefe direct zerstören, üben diesen Einfluß, in geringer Menge beigegeben, nicht nur nicht aus, sondern sie bewirken sogar das Gegentheil, indem sie die Gährung befördern. So kommt eine Zuckerlösung, welcher eine geringe Menge Milchsäure, Weinsteinsäure, Citronensäure, ja sogar Essigsäure zugesetzt worden ist, sichtbar (!) eher in Gährung als ohne dieß, auch ist die Gährung lebhafter und ihr Verlauf schneller. Eine gleiche Wirkung haben die sauren Salze, besonders die der organischen Säuren."

Auch diese Behauptung Lüdersdorff's,[64] welche ohne experimentellen Nachweis dasteht, muß als hinfällig bezeichnet werden.

Den die Alkoholgährung beeinträchtigenden Einfluß der Milchsäure habe ich oben experimentell nachgewiesen. — Anthon[65] hat den Einfluß der Weinsteinsäure und des Weinsteins auf die Vergährung des Traubenzuckers und des Traubensaftes untersucht. Er fand, daß ein Zusatz von Weinsteinsäure oder Weinstein die Vergährung des Traubenzuckers und des Traubensaftes nicht allein sehr verlangsamte, sondern auch viel früher unterbrach, als wenn keine Weinsteinsäure oder kein Weinstein zugesetzt wurde, und somit eine sehr unvollständige Vergährung zur Folge hatte.

Die Meinung von der gährungbefördernden Wirkung der Weinsteinsäure und des Weinsteins ist durch fast alle Brennereien verbreitet. Woher sie komme, kann kein Mensch angeben. Sie ist eine durchaus irrige.

„Trauben-, oder überhaupt Fruchtsaft bildet in angemessener Temperatur sehr leicht von selbst Hefe; man sieht dieß an der schnell eintretenden Trübung und bald darauf erfolgenden Gährung. Eine Bierwürze erzeugt sie nicht so leicht, denn erst nach viel längerer Zeit trübt sich dieselbe, obschon auf beiden Seiten ein gleicher Stickstoffgehalt anzunehmen ist. Vergleicht man aber die Fruchtsäfte mit einer Bierwürze,

---

62 Muspratt-Kerl, theoretische, praktische und analytische Chemie, in Anwendung auf Künste und Gewerbe, 2te Auflage, Abtheil. I, S. 359.

63 Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrikanten, Jahrgang 1868, Nr. 6.

64 A. a. O. S. 47.

65 Polytechn. Journal Bd. CLIII S. 305; Bd. CLIV S. 223.

so gibt sich bald ein Unterschied zu erkennen. Jene enthalten nämlich, wie süß sie auch seyn mögen, eine beträchtliche Menge Säure, während die Würze nur sehr wenig enthält. Eine geringe Menge Säure aber befördert die Gährung, und jedenfalls nur dadurch, daß sie Hefenbildung befördert, und daher erzeugt sich in einer Würze eine reichlichere Menge Hefe, wenn man sie, am besten durch eine Pflanzensäure, säuerlich macht, als wenn man sie in ihrem natürlichen Zustande gähren läßt. (Lüdersdorff.[66])

Die obige Annahme Lüdersdorff's, daß Fruchtsäfte in Folge ihres Gehaltes an natürlicher Säure schneller gähren, ist eine irrige, auf mangelhafter Beobachtung beruhende. Denn aus den schönen Untersuchungen Anthon's[67] ergibt sich auf's Deutlichste, daß die in den Beeren- und Traubensäften vorhandene natürliche Säure eben so hemmend auf den Verlauf der weinigen Gährung wirkt als wie ein Zusatz von Weinsteinsäure, und daß diese Säfte viel vollständiger vergähren, wenn man sie vorher von der in ihnen enthaltenen freien Säure befreit.

Wenn Trauben- und Fruchtsäfte schneller in Gährung gerathen als Bierwürze, so liegt der Grund davon jedenfalls darin, daß diese Säfte unzählige Hefesporen enthalten, welche zu Milliarden an der Oberfläche der Beeren und der Fruchtstiele haftend, bei der Pressung der Beeren mit in den Saft übergehen und sich nun rasch zu Hefe entwickeln. In einer gekochten Bierwürze aber sind diese Hefesporen nicht enthalten. Erst wenn die gekühlte Würze mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, lassen sich allmählich Hefesporen aus der Luft auf die Oberfläche der Würze nieder, mischen sich mit der Würze und rufen deren Gährung hervor.

Lüdersdorff hält von allen Säuren die Milchsäure für diejenige, welche die Hefenbildung am meisten begünstigt.[68] Gleichwohl aber können Umstände eintreten, welche dem unausgesetzten Gelingen der Bereitung der Kartoffelhefe hinderlich sind; diese sind: eine zu starke Säuerung der Maische, ferner das freiwillige Aufgähren derselben, endlich eine zu starke Säuerung der Mutterhefe.[69]

Also, Milchsäure begünstigt und Milchsäure behindert die Hefenbildung. Wo ist hier die Grenze zwischen diesen beiden Wirkungen? Auf diese Frage keine Antwort, keine Aufklärung! Nichts als Unbestimmtheit, als Widerspruch!

---

66 A. a. O. S. 50.

67 Polytechn. Journal Bd. CLIII S. 385.

68 A. a. O. S. 399 und 400.

69 A. a. O. S. 498.

Auch Otto kommt mit sich in Widerspruch bei der Besprechung der Rolle, welche die Milchsäure bei der Maischegährung spielt. „Der Zweck der Bildung der Milchsäure ist die Vermehrung der hefegebenden, stickstoffhaltigen Bestandtheile in der Maische; die Milchsäure wirkt bekanntlich kräftig lösend auf Kleber.“ [70] Doch hat man sich zu hüten vor „Entstehung einer zu beträchtlichen Menge Milchsäure, welche hemmend auf die Gährung wirkt.“ [71] „Schwefelsäure, oder Schlempe, welche man zusetzt, und Milchsäure, welche man in der Maische sich bilden läßt, machen die Maische dünnflüssiger und vergährungsfähiger.....“ [72]

XLV.

Ueber die Fabrication der Wiener Hefe; von Payen.

Aus des Verfassers Précis de Chimie industrielle, cinquième édition, Paris 1867.

Die in der Umgegend von Wien und in Mähren [73] fabricirte Hefe zeichnet sich durch ihre vortrefflichen Eigenschaften aus; sie wird bloß gepreßt und dann in Kisten versendet. Man verbraucht sie möglichst bald nach ihrer Ankunft; sie dient zum Backen sehr wohlschmeckender Brödchen, der sogen. „Wiener Brödchen“ und theilt diesem Gebäcke weder den bitteren Geschmack, noch den starken aromatischen Geruch mit, welche bei der gewöhnlichen Bierhefe von beigemengten Hopfenbestandtheilen herrühren. Die Wiener Hefe, von der man um ein Drittel weniger gebraucht als von der Bierhefe, [74] wird ohne Hopfen, mit einem Gemenge von Malz, Roggen und Mais fabricirt.

Diese Körner geben nach dem Quetschen und Einteigen eine Maische, welche mit einem Fermente versetzt, einer zwei und siebzig Stunden lang dauernden Alkoholgährung unterworfen wird; während derselben erzeugt sich zunächst ein leichter Schaum, dann erscheint Hefe, welche auf der Flüssigkeit schwimmt und drei- bis viermal abgeschöpft wird; die

---

70 Otto's Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe, 5te Auflage, Bd. I S. 346.

71 Ebendaselbst S. 346.

72 Ebendaselbst S. 592.

73 Von Mautner und Sohn zu St. Marx, Simmering und Florisdorf; von Springer in Reindorf; von Neumann bei Mährisch-Ostrau, welche sämmtlich Hefe, Alkohol und Rückstände zum Mästen von Ochsen und Schöpsen fabriciren.

74 Die betreffenden Versuche wurden ausgeführt bei Sigmund, Bäcker, rue de la Banque; bei Wanner in der Bäckerei der Welt-Ausstellung (österreichische Abtheilung); bei Baury, Bäcker, rue Saint-Honoré, No. 400; bei Lauvergne, Bäcker, Faubourg Saint-Martin. No. 5, sämmtlich in Paris.

zuletzt sich bildenden Antheile läßt man unbeachtet. Aus 100 Theilen Frucht soll man auf diese Weise 10 Theile Hefe gewinnen.

Es ist leicht zu begreifen, daß diese Methode, da sie den wirksamsten Antheil der das Ferment bildenden kugelförmigen Vegetationen zu sammeln gestattet, eine Hefe von weit besserer Qualität gibt, als die ist, welche man sammelt indem man die zu Boden gesunkenen, bereits abgestorbene Hefenportionen enthaltenden Antheile mit den zarten Antheilen mengt, welche durch ihre eigene Thätigkeit und durch die Kohlensäureblasen der gegohrenen Maische suspendirt erhalten sind. Nach der mikroskopischen Untersuchung besteht die Wiener Hefe aus eiförmigen Körnchen von ziemlich regelmäßiger Größe; die meisten derselben messen in ihrem größten Durchmesser durchschnittlich ein Hundertstel-Millimeter (zwischen 9 und 12 Tausendstel-Millimeter). Manche sehr kleine kugelförmige Körnchen, welche ohne Zweifel noch jünger waren, hatten einen Durchmesser von 2 bis 3 Tausendstel-Millimeter.

Alle vollständig entwickelten Körnchen enthielten eine grauliche Substanz, in welcher sich durchaus keine bestimmten Formen unterscheiden ließen. Mit einer wässerigen, mit sehr wenig Alkohol versetzten Jodlösung in Berührung gebracht, färbten sich diese Körnchen bräunlich orange. Als sie auf dem Objectträger in etwas Schwefelsäure von 60° Baumé gebracht wurden, zerfiel die körnige Substanz zum größten Theile und löste sich auf, indem vier, fünf oder sechs ölartige Tröpfchen frei wurden, welche sich meistentheils an die innere Wandung eines jeden Körnchens anlegten.

Die von Champion und Pellet ausgeführte Analyse der Preßhefe, wie dieselbe aus Deutschland kommt, ergab nach dem Trocknen, wobei sie 75 Proc. Wasser verlor, 7,7 Stickstoff und 3,457 ölartiges, verseifbares Fett; die Cellulose und die übrigen näheren Bestandtheile wurden nicht bestimmt.

Die trockene Hefe gab, als sie mit Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln verbrannt ward, 8,1 Proc. Asche. Diese bestand aus:

Phosphorsäure	46,9
Kieselsäure	1,8
Kali	22,3
Natron	15,9
Magnesia	5,0
Kalk	1,3
Wasser (mit den Phosphaten verbunden) .	4,4
Chlor und Schwefelsäure	Spuren
Eisenoxyd u. nicht näher bestimmte Substanzen	2,4
	100,0.

Dieses Gesammtresultat stimmt mit den Ergebnissen meiner früheren Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Bierhefe überein, wornach dieselbe eine ähnliche Zusammensetzung wie die Grundgebilde der Pflanzen besitzt. [75] Die deutsche Hefe ist reicher an Fett und an Mineralstoffen; die aus dieser Vergleichung sich ergebenden Unterschiede deuten darauf hin, daß diese Hefe sich unter günstigeren Bedingungen entwickelt und besser ernährt hat, als dieß bei den verschiedenen anderen Methoden zur Hervorrufung und Unterhaltung der Alkoholgährung der Fall ist, wodurch sich ihre bemerkenswerthen Wirkungen erklären. [76]

XLVI.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie des polytechnischen Institutes in Wien; von Prof. Dr. Julius Wiesner.

Mit Abbildungen

1) Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten.

Der Zweck dieser Untersuchung bestand darin, auf verläßliche Weise das relative Steifungsvermögen der drei Stärkesorten: Kartoffel-, Weizen- und Maisstärke festzustellen, um eine größere Sicherheit in der Beurtheilung des Werthes dieser Stärkesorten für das Steifen der Wäsche, für das Appretiren von Geweben, für das Leimen des Papieres u. s. w. zu gewinnen, als dieß nach den bisherigen Erfahrungen möglich war.

Die Untersuchung wurde veranlaßt durch eine Anfrage des Consortiums einer im Entstehen begriffenen Maisstärkefabrik in Pesth, welches über die Tauglichkeit der Maisstärke zum Appretiren, Stärken u. s. w. von Praktikern ziemlich widersprechende Urtheile erhielt. Nebst anderen Versuchen mit der mir übersendeten Probe von Maisstärke wurde auch

---

75 Nach Abscheidung der mineralischen, fetten und stickstoffhaltigen Bestandtheile durch Behandlung mit kalter Säure und mit kochend heißer Aetzkalilauge, haben nach Mulder's Analyse die Hüllen der Hefe in der That die Elementarzusammensetzung: $C_{12}H_{10}O_{10}$.

76 Der Rückstand des Getreides, welches die Maische und Hefe geliefert hat, wird zum Füttern und Mästen von Schafen und Rindvieh benutzt.

die vorliegende Arbeit unternommen, welche, dem technischen Publicum mitzutheilen ich nicht unterlassen will, da die Resultate neu und für die Praxis nicht unwichtig sind, die Mittheilung der Untersuchungsmethode aber vielleicht Veranlassung gibt, das Steifungsvermögen anderer Stärkesorten oder verschiedener aus derselben Stärkesorte dargestellten Kleistersorten zu prüfen.

Die zur Untersuchung dienenden Stärkesorten wurden in demselben Raume durch längere Zeit aufbewahrt. Die hierauf vorgenommene Wasserbestimmung ergab:

Weizenstärke	13,91	Proc. Wasser
Kartoffelstärke	14,07	„ „
Maisstärke	14,77	„ „

Die zur Untersuchung verwendeten Stärkekleister wurden aus diesen Stärkesorten in folgender Weise bereitet. Je ein Gramm Stärke wurde in 15 Kubikcentimeter destillirtem Wasser vertheilt und im Wasserbade unter fortwährendem Umrühren erwärmt.

Obgleich die Kleisterbildung bei allen drei Stärkesorten unter ganz gleichen Verhältnissen vorgenommen wurde, verwandelte sich doch die Kartoffelstärke zuerst, dann die Maisstärke und endlich erst die Weizenstärke in Kleister. In dem Momente, in welchem die Kartoffelstärke aufhörte flüssig zu seyn und sich in eine Gelatine umsetzte, waren die beiden anderen Proben noch flüssig. Erstere wurde aus dem Wasserbad herausgenommen und nach erfolgter Erkaltung zur Prüfung des Steifungsvermögens benutzt; die beiden anderen wurden weiter erwärmt, bis auch sie sich in eine Gelatine verwandelten, erkalten gelassen und dann erst in Verwendung genommen. Die Bildung der Gelatine trat bei der Maisstärke früher als bei der Weizenstärke ein. Die so erhaltenen Kleister enthielten:

Kleister der Kartoffelstärke	94,20	Proc. Wasser
„ „ Maisstärke	91,49	„ „
„ „ Weizenstärke	87,77	„ „

Die Prüfung des Steifungsvermögens erfolgte in nachstehender Weise. Es wurden Garne von einer bestimmten Nummer mit Kleister versetzt und nach erfolgter Trocknung in einem einfachen Klemmapparate so eingespannt, daß der Faden vertical stand. Hierauf wurde die Klemme, welche den Faden hielt, geöffnet, und der Faden nach und nach emporgezogen und selbstverständlich stets an den Versuchsstellen geklemmt, bis er umbog und zwar soweit sich herabbeugte, daß seine Spitze mit der

eingeklemmten Stelle genau horizontal stand oder etwas tiefer zu liegen kam, da sich bei diesem immerhin doch rohen Versuche eine genaue Horizontalstellung oft nicht erreichen ließ, was für den vorliegenden Zweck auch gar nicht einmal nothwendig war. Die einzelnen Fäden wurden hierauf unter Berücksichtigung der nöthigen Vorsichten gewogen, um die Menge des zur Steifung benutzten Kleisters zu erfahren. Man ist nun gewiß berechtigt anzunehmen, daß bei einem bestimmten Procentgehalte an Kleister, dessen Steifungsvermögen desto größer ist, je länger der umgebogene Faden ausfiel.

Zur Bestimmung mußte ein Garn gewählt werden, welches in seiner Steifheit selbst die möglichste Constanz zeigte. Zu diesem Behufe wurde eine Reihe von Leinengarnen aus den Spinnereien von Marshall und Comp. (Shrewsbury) hergenommen und die Fadenlänge ermittelt, welche bei verticaler Einstellung im Klemmapparate sich gerade bis zur oder etwas unter die Horizontale herabbeugte. Es stellte sich heraus, daß das Garn Nr. 25 die größte Constanz in der Steifung zeigt und dieses wurde deßhalb zur Untersuchung gewählt. Wahrscheinlich war dieses Garn selbst unter den zum Versuche genommenen am gleichmäßigsten (schwach) gesteift.

Von diesem Garne wurde eine Länge, die lufttrocken 1 — 2 Grm. wog, abgemessen und genau in zwei Theile getheilt. Die eine Hälfte diente zur Bestimmung des Wassergehaltes, welcher bei der zum Versuche dienenden zweiten Hälfte in Rechnung gebracht wurde. Die zweite Hälfte wurde in Stücke von 0,5 Meter getheilt, mit größter Sorgfalt mit Kleister behandelt und trocknen gelassen. Es wurden mehrfache Versuche angestellt, um an einer und derselben Probe die möglichst gleiche Steife hervorzubringen. Am zweckmäßigsten erwies es sich, den Kleister zwischen die Finger zu nehmen und den Faden von oben nach unten und umgekehrt mehrmals durchzuziehen. Die lufttrockenen Fäden wurden hierauf in der oben angeführten Weise auf ihre Steifheit geprüft.

An jeder mit Kleister behandelten Probe wurden zahlreiche Messungen vorgenommen. Nach erfolgter Messung wurden die Fäden getrocknet und durch Wägung die zur Steifung verwendete Kleistermenge ermittelt.

Einige von den zahlreichen Messungen und Wägungen die wir ausführten, stellen wir hier übersichtlich zusammen.

I. Kartoffelstärkekleister.		II. Maisstärkekleister.		III. Weizenstärkekleister.	
L*	P**	L	P	L	P
208,0 Millim.		217,5 Millim.		192,0 Millim.	
208,5		218,0		196,5	
209,0		219,0		209,0	
210,0	15,6 Proc.	224,0	7,6 Proc.	212,0	7,9 Proc.
213,0		224,5		220,5	
217,5		225,0		230,0	
220,0		230,0		230,5	
224,0		231,5		236,0	
Mittel 213,6 Millim.		Mittel 223,7 Millim.		Mittel 215,8 Millim.	
Mittlere Länge aus anderen Beobacht.	P	Mittlere Länge aus anderen Beobacht.	P	Mittlere Länge aus anderen Beobacht.	P
140,3 Millim.	4,2 Proc.	159,2 Millim.	2,8 Proc.	132,3 Millim.	2,8 Prc.
173,2	9,1	179,6	4,9	147,0	4,2

Aus diesen und zahlreichen anderen Bestimmungen ergibt sich:

1) daß das Steifungsvermögen der Maisstärke bei gleicher Bereitung und gleicher Menge des zum Steifen verwendeten Kleisters größer als das der Weizenstärke und dieses größer als jenes der Kartoffelstärke ist;

2) gieng aus allen von uns gemachten Beobachtungen hervor, daß Kartoffel- und Maisstärke viel gleichmäßiger als Weizenstärke steifen. Der Grund hierfür mag darin liegen, daß in der Weizenstärke, wie bekannt, zwei gänzlich verschiedene Arten von Stärkekörnern vorkommen, die sich wahrscheinlich im Kleister ganz ungleich vertheilen, was bei Mais- und Kartoffelstärke nicht vorkommen kann, da dieselben durchaus aus Körnern zusammengesetzt sind, welche von einander nur graduell verschieden sind.

---

2) Untersuchung der neuen, zur Pariser Welt-Ausstellung (1867) gesendeten Stärkesorten; von J. Wiesner und Jos. Hübl.

Außer allen jenen Stärkesorten, welche bereits Gegenstand des Handels sind, waren bei der Ausstellung noch zahlreiche andere zu sehen, die alle nicht nur leicht abzuscheiden sind, sondern auch in großen Quantitäten in den Handel gesetzt werden könnten. Da wenigstens einige derselben gewiß bald auch für den europäischen Handel Bedeutung ge-

---

* Länge des gesteiften umgebogenen Fadens.

** Gewichtsprocente des an den Fäden haftenden, getrockneten Kleisters, bezogen auf das Gewicht des zum Versuche verwendeten getrockneten Garnes.

winnen werden, so schien es uns zweckmäßig, die Kennzeichen der bis jetzt noch gar nicht oder nur unvollständig untersuchten Stärkesorten der Ausstellung festzustellen.

Die äußeren Kennzeichen der Stärkesorten reichen bekanntlich für deren Charakterisirung nicht aus; es ist nothwendig auf die Form- und Structurverhältnisse, ferner auf das optische Verhalten der das Stärkmehl zusammensetzenden Stärkekörner einzugehen, um eine Sorte von den übrigen unterscheiden zu können. Wir glauben deßhalb recht zu thun, wenn wir die hier abzuhandelnden Stärkesorten nach der Ausbildungsweise der Stärkekörner übersichtlich zusammenstellen und in der dadurch gewonnenen Reihenfolge beschreiben.

Die Stärkekörner sind bekanntlich entweder einfach, oder sie bestehen aus individualisirten Körnergruppen; man nennt sie dann zusammengesetzt. Manche Stärkmehlarten bestehen bloß aus einfachen Körnern, z. B. die Kartoffelstärke, andere bloß aus zusammengesetzten, wie die Maniocstärke, andere, wie beispielsweise die Reisstärke setzen sich aus einfachen und zusammengesetzten Körnern zusammen. Hiernach und nach dem Mengenverhältnisse der einfachen und zusammengesetzten Körner werden wir die nachfolgenden dreizehn neuen Stärkesorten in folgende vier Gruppen bringen:

I. Stärkesorten die bloß aus einfachen,
II. „ die der Hauptmasse nach aus einfachen,
III. „ die bloß aus zusammengesetzten,
IV. „ die der Hauptmasse nach aus zusammengesetzten Stärkekörnern bestehen.

I. Gruppe. Stärkesorten die bloß aus einfachen Körnern bestehen.

1 Stärkmehl der Musa paradisiaca L. oder Bananenstärke (Fig. 1). — Diese Stärke, aus der Banane oder Plantainfrucht dargestellt, war von Britisch-Guyana, ferner von Französisch-Guyana, von Brasilien, von Martinique und Réunion zur Ausstellung gebracht worden. Ebenso waren die Rohstoffe zur Abscheidung dieser Stärkesorte, nämlich trockene Bananenschnitte und Bananenmehl häufig in der Ausstellung zu sehen. Diese Stärkesorte dürfte vielleicht unter allen im Nachfolgenden zu besprechenden für den europäischen Markt am wichtigsten werden. Nach den Angaben des Katalogs über die Producte Britisch Guyana's würde der Export dieses Stärkmehls noch rentiren, wenn der Kaufpreis bloß die Hälfte jenes des Arrowroot betrüge. [77]

77 Ausführliche Mittheilungen über diese Stärke finden sich im österr. officiellen Ausstellungsbericht Heft VII: Bericht über die Stärkmehl-, Arrowroot-, Sago- und Tapiocasorten von Dr. Wiesner.

Die von den Colonien eingesendete Bananenstärke hatte eine schwach röthliche Farbe, doch ist es leicht durch Waschen aus dieser Rohstärke ein reinweißes Amylum darzustellen. Der Geschmack dieser Stärke ist milde, etwas süßlich, der Geruch angenehm theeartig.

Ueber die Stärkekörner der Bananenfrucht liegen Beobachtungen von Herm. Crüger [78] vor, denen zufolge die Körner im Inneren der Frucht oval oder länglich, in der Rinde der Frucht aber lineal sind, und zwar sollen sie $1^2/_3$ — 10mal so lang als breit seyn und deutliche Schichten besitzen; die Excentricität des Kernes soll $^1/_2$ — $^1/_{11}$ betragen. [79]

Wir fanden, daß die Körner kugel- bis stabförmig sind und sich die Breite der Körner zur Länge wie 1 : 1 bis 1 : 6 verhält. Sämmtliche Körner sind stark abgeplattet. Die Länge der Körner liegt zwischen 0,007 — 0,058 Millim., meist beträgt sie 0,024 — 0,048 Millim. Der Kern ist deutlich und tritt, wenn das Korn im Wasser liegt, bei genauer Einstellung als heller Körper hervor. Manchmal ziehen durch den Kern zwei sich schief durchkreuzende Sprunglinien. Die Excentricität des Kernes ist eine sehr beträchtliche, meist beträgt sie $^1/_5$ — $^1/_8$. Die Schichten sind zahlreich und deutlich. Durch Behandlung mit Chromsäure (auf der Objectplatte) tritt die Schichtung noch deutlicher hervor; es erscheint ferner eine zonenweise auftretende, senkrecht auf die Schichtung verlaufende Streifung. Das Polarisationskreuz tritt schon bei schwacher Vergrößerung (Hartnack: Ocular 3, Objectiv IV) scharf hervor.

Die Körner aus dem Inneren der Frucht erscheinen uns im Vergleiche zu den aus der Peripherie genommenen im Ganzen nur etwas kleiner, und etwas undeutlicher geschichtet zu seyn.

2. Stärkmehl der Dioscoreen (Ignamen). — Die Wurzelstöcke mehrerer Dioscorea-Arten dienen in den Tropen bekanntlich, ihres Stärkereichthumes wegen, zum Genusse und werden nun auch versuchsweise zur Stärkegewinnung benutzt. Diese Arten sind: Dioscorea alata L., die geschätzteste von allen, ferner D. sativa L. und bulbosa L.

Zur Ausstellung wurden drei Sorten von Dioscoreastärke gesendet, nämlich die gewöhnliche weiße Stärke von Dioscorea alata, ferner eine rothe Stärke, angeblich von einer rothwurzeligen Varietät der D. al. (Igname indien rouge), endlich eine gelbe Stärke von der

78 Botanische Zeitung 1854.

79 Die Excentricität wird ausgedrückt durch einen Bruch, dessen Zähler der Entfernung des Kernes vom nahen, dessen Nenner der Entfernung desselben vom fernen Ende des Kornes gleich ist. Erstere Entfernung wird im Bruche stets gleich 1 gesetzt.

Igname pognon jaune. Die Stärkekörner dieser drei Sorten weichen so weit von einander ab, daß sie nach unserem Dafürhalten von drei verschiedenen Arten von Dioscoreen herrühren. Aber bloß die Abstammung der weißen Stärke ließ sich mit Sicherheit feststellen. Für die beiden anderen fehlen sichere Anhaltspunkte zur Feststellung der Stammpflanze.

Alle Proben der drei Stärkearten wurden von Französisch-Guyana gesendet. Sie sind durchwegs reichlich mit Gewebsresten der Wurzelstöcke durchsetzt, so daß sie mehr den Charakter von Mehl als Stärke an sich tragen.

a) Weiße Dioscoreenstärke, von D. alata L. (Fig. 2). Die Proben bildeten ein licht graugelbliches Pulver von schwachem Geruche und mildem milchähnlichem Geschmacke. Die durchwegs einfachen Körner sind im Hauptumrisse unregelmäßig oval. Das Ende des Kornes, welches vom Kerne abgewendet liegt, ist keilförmig, wodurch das Korn ein sehr charakteristisches Gepräge bekommt. Die Breite des Kornes beträgt meist $^1/_2$ — $^2/_3$ der Länge. Diese schwankt zwischen 0,014 — 0,082 Millim., meist liegt sie jedoch zwischen 0,031 — 0,045 Millim. Kern und Schichten treten im Wasser scharf, minder deutlich im Glycerin hervor. Durch die Chromsäure treten die Schichten noch deutlicher als im Wasser hervor, es erscheint ferner eine auf die Schichtung senkrechte radiale Streifung. Das Polarisationskreuz ist selbst bei schwacher Vergrößerung sehr deutlich wahrnehmbar.

b) Rothe Dioscoreenstärke (von der Igname indien rouge). Diese Stärke bildet ein schmutzig pfirsichblührothes Pulver vom Geruche und Geschmacke der vorigen. Ein geringer Theil der Farbe läßt sich durch Wasser leicht entziehen. Selbst durch Weingeist läßt sich der Farbstoff nur schwer aus dem Mehle entfernen. Der vornehmlichste Träger des Farbstoffes sind kleine Parenchymstücke, deren Zellen mit, — im Ganzen etwas kleineren — Stärkekörnern dicht gefüllt sind. Doch sind entschieden die Stärkekörner selbst roth gefärbt, wie man sich durch schwache Vergrößerungen leicht überzeugen kann. Indeß ist nicht zu bezweifeln, daß der Farbstoff der Stärkekörner aus dem wässerigen Zellsafte, in welchem die Körner suspendirt lagen, mechanisch absorbirt wurde. Der Farbstoff wird durch Säuren lebhaft roth, und durch Alkalien blau. — Die Stärkekörner haben Form und Schichtenbau mit den vorigen gemein, nur sind sie im Ganzen etwas schmäler. Die Größe schwankt zwischen 0,017 — 0,119 Millim., meist liegt sie jedoch zwischen 0,052 u. 0,076 Millim. Kern, Polarisation und Verhalten gegen Chromsäure wie bei der früheren.

c) Gelbe Dioscoreenstärke (Stärke der Igname pognon jaune). Diese Stärkesorte (Fig. 5) bildet ein ziemlich intensiv graugelbes, in's Bräunliche ziehendes Mehl. Die darin zahlreich vorkommenden, mit Stärkekörnern beladenen Gewebsstücke haben manchmal einen Durchmesser von 0,8 Millim., und sind dann schon dem freien Auge kenntlich. Geruch und Geschmack wie bei den vorhergehenden. Die Stärkekörner dieser Sorte sind von den beiden früheren auffällig verschieden. Sie sind elliptisch oder eiförmig, manchmal birn- oder herzförmig; von der für die beiden anderen Dioscoreenstärkesorten so charakteristischen keilförmigen Abstutzung der Körner ist bei dieser Sorte nichts zu bemerken. Die Breite des Kornes beträgt $^2/_3$ — $^3/_4$ der Länge; diese schwankt zwischen 0,008 — 0,055 Millim., meist liegt sie jedoch zwischen 0,027 — 0,041 Millimet. Der Kern ist stets, wenn auch nur schwer kenntlich; liegt das Stärkekorn in Glycerin, so tritt der Kern als dunkler Körper hervor. Die sehr zahlreich vorhandenen Schichten sind nicht so deutlich wie bei den früheren zu erkennen. Auf Chromsäurezusatz werden sie deutlicher, die radiale Streifung ist jedoch nur schwer kenntlich. Das Polarisationskreuz ist schon bei schwacher Vergrößerung sehr gut zu sehen.

Sämmtliche Proben von Dioscoreenstärke, die uns vorlagen, zeigten die Eigenthümlichkeit, daß viele ihrer Körner mit überaus zarten Pilzfäden oberflächlich durchsetzt waren, ferner auf und zwischen den Körnern sehr kleine Pilzsporen lagen. Da alle übrigen hier besprochenen Stärkesorten unter gleichen äußeren Verhältnissen sich vorfanden wie die Dioscoreenstärke, aber dennoch diese Erscheinung nicht oder nur in höchst untergeordnetem Maaße zeigten, so scheint es, daß die Dioscoreenstärke — wenigstens in der Form in welcher sie zur Ausstellung gesendet wurde — viel mehr als die anderen Stärkesorten die Entwickelung von Pilzen begünstigt, was durchaus nicht zu ihrem Vortheile sprechen würde. Daß gerade die besprochenen Sorten der Dioscoreenstärke die Pilzentwickelung so begünstigen, ist leicht durch den Umstand erklärlich, daß sie höchst unrein sind, beispielsweise ganze Gewebsstücke enthalten, die noch Eiweißkörper in Form von Protoplasma einschließen.

3. Stärke der Colocasia esculenta Schott. (Fig. 8). — Die Stärke aus den Knollen dieser Pflanze wurde unter dem Namen fécule de chou taro von Martinique gesendet. Ferner wurden zerschnittene und getrocknete Knollen, als Rohstoff zur Stärkegewinnung, von Martinique und Guyana zur Ausstellung gebracht.

Die Stärke ist reinweiß, geruch- und geschmacklos. Die Stärkekörnchen sind glatt und oval. Die Länge des Kornes schwankt zwischen

0,010 und 0,055 Millim.; die häufigsten Werthe der Länge liegen jedoch zwischen 0,030 — 0,037 Millim. Der Kern liegt am schmalen Ende des Kornes. In Glycerin tritt er deutlich und zwar als dunkler Körper auf; minder deutlich in Wasser. Die Excentricität beträgt meist nahezu $^1/_6$. Es ist sehr charakteristisch für diese Stärkekörner, daß bloß ihre inneren Partien geschichtet erscheinen, und von einer dichteren homogenen Hülle umgeben sind. Auf Zusatz von Chromsäure tritt der Unterschied zwischen Hülle und geschichtetem Inneren noch deutlicher hervor; erstere nimmt bald nach der Berührung mit dem Reagens eine radiale Streifung an. Schon bei schwacher Vergrößerung erkennt man an diesen Stärkekörnern das Polarisationskreuz.

4. Port Natal Arrowroot. (Fig. 12). — Es ist dieß eine ausgezeichnet blendend weiße Stärkesorte, welche von Natal zur Ausstellung gebracht wurde. Nach mündlichen Angaben und nach den Etiquetten, welche den Proben beigegeben waren, soll diese Stärkesorte mit der Cassave identisch seyn, mithin ebenso wie Manioc und Tapioca von der Jatropha Manihot abstammen. Ein geübtes Auge erkennt jedoch sofort, daß dieß nicht richtig ist. Bei günstiger Beleuchtung sieht man nämlich die einzelnen Körner glänzen. Dieß beweist aber daß die Stärkekörnchen des Port Natal Arrowroot bedeutend größer als die der Cassave seyn müssen.

Ueber die Abstammung dieser Stärkesorte ist nichts bekannt; daß sie mit den gewöhnlichen Arrowroot-Sorten nicht übereinstimmt, ist gewiß. In der Literatur fanden wir nur eine einzige Angabe über dieses Arrowroot. Flückiger [80] gibt an, daß dieses Stärkmehl aus länglich-eiförmigen Körnchen besteht, welche höchstens eine Länge von 0,035 Millim. erreichen.

Wir fanden, daß dieses Arrowroot aus Körnchen besteht, welche etwas glatt sind, und einen kreisförmigen oder ovalen bis abgerundet dreieckigen Umriß besitzen. Die Länge des Kornes schwankt zwischen 0,008 — 0,069 Millim. Meist liegt jedoch dieser Werth zwischen 0,031 — 0,045 Millim. Der Kern ist überaus deutlich; unter Wasser erscheint er hell, unter Glycerin dunkel. Ist der Kern, was gar nicht selten vorkommt, groß, so erscheint er in Glycerin bloß dunkel umsäumt, einer im Wasser schwebenden Luftblase vergleichbar. Die Excentricität des Kernes liegt zwischen $\frac{1}{1,5} - \frac{1}{3}$. Die sehr zahlreich vorkommenden

---

80 Pharmakognosie des Pflanzenreiches, Berlin 1867, S. 712.

Schichten treten mit seltener Schärfe hervor. Chromsäure bewirkt sehr ausgezeichnete radiale Streifung. Das Polarisationskreuz ist selbst bei schwacher Vergrößerung überaus deutlich zu sehen.

II. Gruppe. Stärkesorten, die der Hauptmasse nach aus einfachen Körnern bestehen.

1. Stärke der Ruellia pavale (Fig. 9). — Ruellia pavale ist eine indische Acanthacee, deren Samen reich an Stärke sind. Proben dieser Stärke wurde von dem Etablissement français dans l'Inde zur Ausstellung gesendet. Sie zeichneten sich durch Feinheit und Weiße aus.

Die Körner sind beinahe durchwegs einfach. Unter Hunderten findet man auch einzelne zusammengesetzte Körner vor; diese bestehen aus 2 — 4 Individuen, welche mit den einfachen in Form, Größe und Structur übereinstimmen, und nur stellenweise polyederartig abgeplattet sind. Die Körner sind im unentwickelten Zustande kugelig, entwickelt hingegen etwas flach und haben höchst unregelmäßige buchtige Contouren. Die Länge des Kornes liegt zwischen 0,005 — 0,041, meist jedoch zwischen 0,017 — 0,027 Millim. Die Breite beträgt $^1/_2$ — $^3/_4$ der Länge. Der Kern, von welchem in Wasser keine Spur bemerkbar ist, tritt in Glycerin an vielen Körnern als dunkler Punkt scharf hervor. Schichten sind nicht erkennbar, nur hebt sich eine peripherische, dichtere Zone von dem minder dichten Inneren ziemlich deutlich ab. Auch auf Chromsäurezusatz tritt keine Schichtenbildung, wohl aber eine deutliche Radialstreifung auf. Das Polarisationskreuz ist bei sorgfältiger Einstellung schon mit schwacher Vergrößerung wahrnehmbar.

2. Stärke aus den knolligen Wurzelstöcken der Maranthа nobilis (Fig. 11). — Dieselbe wurde aus Neusüdwales nach Paris gesendet. Sie ist von der Feinheit des gewöhnlichen Maranthа-Arrowroot's, aber nicht so weiß, sondern zeigt einen deutlich wahrnehmbaren Stich in's Gelbliche. Die Körner sind vorwiegend einfach, seltener zusammengesetzt. Die zusammengesetzten haben ganz andere Formen und Größen als die einfachen. Die einfachen Körner sind etwas glatt, elliptisch oder oval im Umriß, nicht selten etwas unregelmäßig, manchmal stumpfeckig deltoidisch. Ihre Länge variirt von 0,011 — 0,034, meist jedoch nur von 0,014 — 0,024 Millim. Der Kern liegt in der Mitte des Kornes, die Schichten treten deutlich erst auf Zusatz von Chromsäure hervor; hierbei stellt sich auch die radiale Streifung ein. Polarisationskreuz schon durch schwache Vergrößerungen erkennbar. Die zusammengesetzten Körner sind etwa nur halb so groß als die einfachen. Sie bestehen aus 2 — 5, meist aus 2 — 3 Individuen, welche

meist die Zuckerhut- oder Paukenform besitzen. Wenn drei Individuen vorkommen, hat das mittlere häufig die Cylinderform. (Fig. 11 a.)

3. Stärke von Borassus flabelliformis L. (Fig. 13). — Die Stärke aus der Wurzel dieser südasiatischen Palme dient in Indien neben der anderer bekannten Sagopalmen zur Bereitung des Sago. In Paris wurden die überaus stärkereichen Wurzeln und die Stärke selbst ausgestellt. Die Stärke bildet ein gelbliches Pulver. Es ist dieß jedoch ein unreines, mit anderen Pflanzentheilen vermengtes Product. Durch Waschen und Absetzenlassen kann man diese Stärke leicht reinigen.

Die Mehrzahl der Körner ist einfach. Die zusammengesetzten bestehen ähnlich so wie die Stärkekörner der echten Sagopalme (Sagus Rumphii) aus mehreren, gewöhnlich drei Individuen, von welchen eines die übrigen an Größe weit überragt. Die kleinen Körner sind kugelig, die erwachsenen platt und elliptisch oder bohnenförmig, manchmal unregelmäßig knollenförmig. Die Länge der Körner beträgt 0,024 — 0,041, die Breite 0,014 — 0,027 Millimeter; erstere nähert sich meist dem Werthe 0,034, letztere dem Werthe 0,025 Millim. Wenn ein breites Ende am Korne bemerkbar ist, liegt an diesem der Kern, dessen Excentricität gewöhnlich zwischen $^1/_3$ und $^1/_4$ schwankt. Der Kern ist sehr groß; überaus deutlich tritt er, und zwar als dunkler Körper in Glycerin hervor. Er ist häufig radial streifig. Die Schichten sind eben wahrnehmbar: nur an einzelnen Körnern sind sie etwas deutlicher. Durch Chromsäure erfolgt eine Aushöhlung des Kornes; gleichzeitig nimmt die peripherische Partie radiale Streifung an. Das Polarisationskreuz ist bei schwacher Vergrößerung deutlich zu sehen.

III. Gruppe: Stärkesorten, die bloß aus zusammengesetzten Körnern bestehen.

1. Die Stärke von Artocarpus incisa L. fil. (fécule du fruit de l'arbre à pain), Fig. 6, und ebenso die weißen getrockneten Fruchtschnitte des Baumes, welche strotzend mit Stärkekörnern gefüllt sind, wurden von Martinique, Guyana, Brasilien und Réunion zur Ausstellung gesendet.

Die Stärke ist fein und homogen, hat aber nicht eine reinweiße Farbe, sondern einen Stich in's Gelbliche.

Diese Stärke besteht aus zusammengesetzten Stärkekörnern, die sich aus 2—20, selten aus 2, meist aus 4—8 Individuen zusammensetzen. Die Theilkörner sind, soweit sie an der Oberflächenbildung des zusammengesetzten Kornes Antheil nehmen, sphärisch, sonst polyedrisch gestaltet; sie haben eine Größe von 0,0025—0,013, meist von nahezu 0,007 Millim.

Von Structurverhältnissen, Kern oder Schichten ist direct nichts mit Sicherheit zu beobachten. Durch Einwirkung von Chromsäure tritt Aushöhlung der Körner und eine Andeutung von Zonenbildung auf. Ein Kern ist selbst dann nicht zu bemerken, wenn das Korn in Glycerin liegt. Das Polarisationskreuz ist deutlich erst bei stärkerer Vergrößerung (Hartnack: Ocular 3, Objectiv 7) wahrnehmbar.

2. Die Stärke von Arum esculentum L. (fécule de chouchoute oder f. de chou caraïbe z. Th., indem darunter auch Colocasia antiquorum verstanden wird), Fig. 7, wurde von mehreren Ausstellern aus Martinique und einem Aussteller aus Guadeloupe gesendet. Wir untersuchten die Proben von Martinique, welche eine völlig reine, weiße und feine Stärke bilden.

Die Stärkekörner bestehen aus 2—10 Theilkörnern, welche an den freien Flächen gekrümmt, dort wo sie mit anderen Theilkörnern zusammenstoßen, von ebenen Flächen begrenzt sind. Die Größe der Theilkörner ist sehr variabel und schwankt zwischen 0,003—0,027, meist zwischen 0,013 bis 0,020 Millim. Schichten sind nur an einzelnen Körnern, und da nur wenig deutlich zu sehen. Der Kern ist stets erkennbar. Es ist höchst bemerkenswerth, daß er sowohl in Wasser als in Glycerin hell erscheint, und in Wasser deutlicher als in Glycerin hervortritt. Durch Chromsäure werden die Schichten kaum deutlicher; hingegen ist hierbei die Radialstreifung gut zu sehen. Das Polarisationskreuz wird schon durch schwache Vergrößerungen deutlich.

3. Stärke von Phrynium dichotomum. Roxb. (Fig. 10). — Die Stärke aus den unterirdischen Pflanzentheilen dieser Cannacee wurde von Martinique zur Ausstellung gesendet. Sie bildet ein feines, rein weißes Pulver. Die Körner bestehen aus 2—5, selten aus mehr Individuen, welche theils sphärisch, theils polyedrisch begrenzt sind, manchmal sogar Cylinderform haben. Meist sind die Theilkörner eines zusammengesetzten Stärkekornes von ungleicher Größe. Diese schwankt zwischen 0,015—0,025, meist zwischen 0,017—0,021 Millim. Der Kern ist in Wasser nicht oder nur undeutlich, in Glycerin hingegen sehr deutlich zu sehen. Vom Kerne aus geht, gegen die Zusammensetzungsfläche des Kornes hin eine kegelförmige, mit schwachbrechender Substanz gefüllte Höhle. Die Schichten sind in Wasser eben erkennbar, in Glycerin hingegen kaum wahrnehmbar. Im Umkreise des Kornes liegt eine dichtere Zone, welche besonders deutlich auf Chromsäurezusatz hervortritt, wobei der von der Zone umschlossene Raum in schöner Radialstreifung erscheint. Trotz der Kleinheit der Körner ist das Polarisationskreuz schon mit schwachen Vergrößerungen deutlich erkennbar.

4. Stärke von Castanospermum australe Cunn. — Sie wird aus den nußgroßen Samen dieses Baumes (bean-tree) dargestellt, welche in Neusüdwales zur Darstellung eines Brodmehles dienen. Aus diesem Mehle wird durch Ausschwemmen eine reinweiße, feine Stärke abgeschieden. Diese, sowie das Rohmaterial zu ihrer Gewinnung wurde von der Ausstellungscommission für Neusüdwales in Paris ausgestellt.

Nach Nägeli[81] bestehen die entweder kugeligen oder ovalen Stärkekörner aus 2—8 Individuen von 0,003—0,015 Millim. Größe. Wir fanden, daß diese Stärkekörner ganz nach dem Typus der Tapiocastärkekörner gebaut,[82] nur bedeutend kleiner sind, daß ihre Größe im Umfange der Samenlappen zwischen 0,0027—0,011, meist jedoch zwischen 0,005—0,007, im Inneren der Samenlappen zwischen 0,003—0,017, meist nur zwischen 0,007—0,012 Millim. schwankt. Der Kern ist schon in Wasser leicht wahrnehmbar. Hingegen sind keine Schichten erkennbar; nur im Umkreise des Kornes erblickt man eine dichtere Schichte, welche in Chromsäure Radialstreifung annimmt. Das Polarisationskreuz ist erst bei stärkeren Vergrößerungen, dann aber deutlich zu sehen.

5. Stärke der Pachira aquatica Aubl. (Sterculiacee.) — Diese, mit einem deutlichen Stich in's Grauröthliche behaftete Stärke (Fig. 3) wurde unter dem Namen fécule de la châtaigne de la Guyane von Martinique zur Ausstellung gesendet.

Sie unterscheidet sich von den übrigen Stärkesorten dieser Gruppe sehr leicht dadurch, daß sie aus sogenannten unecht zusammengesetzten Stärkekörnern besteht, d. i. solchen Stärkekörnern, die man nicht durch Druck in ihre Individuen zerlegen kann, indem selbe durch eine gemeinsame Hülle fest verbunden sind. Die Körner bestehen aus 2—6 Individuen und messen 0,004—0,016, meist nahezu 0,01 Millim. Am besten werden die Structurverhältnisse dieser unecht zusammengesetzten Stärkekörner in Glycerin ersichtlich, worin der jedem Theilkorn angehörige Kern als schwarzer Punkt hervortritt. Die Schichtung ist im Wasser kaum wahrnehmbar, tritt aber nach Zusatz sehr verdünnter Chromsäure deutlich hervor. Das Polarisationskreuz ist schon durch schwache Vergrößerungen deutlich wahrzunehmen.

IV. Gruppe: Stärkesorten, welche der Hauptmasse nach aus zusammengesetzten Stärkekörnern bestehen.

1. Stärke der Mangifera indica L. (Anacardiacee). — Diese reinweiße, aus den Samen des „manguier" dargestellte Stärke (Fig. 14)

---

81 Die Stärkekörner, Zürich 1858, S. 504.

82 Wiesner, technische Mikroskopie, Wien 1867, S. 210.

wurde von Martinique und Réunion zur Ausstellung gebracht. Die Körner sind meist zusammengesetzt, selten einfach. Erstere bestehen durchwegs aus zwei Individuen, deren Durchmesser 0,005—0,025, meist 0,014—0,020 Millim. misst. Der Kern ist, besonders in Glycerin, deutlich zu sehen; seine Excentricität beträgt meist $^1/_2$. Die Schichten sind meist gut erkennbar. Durch Chromsäure treten sie schärfer und in größerer Zahl hervor; gleichzeitig tritt Radialstreifung auf. Das Polarisationskreuz ist schon durch schwache Vergrößerungen deutlich erkennbar.

2. Stärke von Sicyos angulata L. (Cucurbitacee). — Diese Stärke ist beinahe rein weiß und zeigt nur im Vergleiche mit den weißesten aller bekannten Stärkesorten einen eben erkennbaren Stich in's Gelbliche (Fig. 4). Sie wurde unter dem Namen fécule de chou-chou von Réunion zur Ausstellung gesendet. Die zusammengesetzten Körner dieser Stärke bestehen meist aus 2—8 Individuen; die Zahl derselben steigt jedoch bis 28. Die Individuen sind entweder völlig polyedrisch oder aber zum Theil polyedrisch, zum Theil sphärisch. Völlig runde Körner kommen nur selten vor. Die Durchmesser der Körner liegen zwischen 0,010 bis 0,046, meist zwischen 0,014—0,024 Millim. Der Kern und die zahlreichen Schichten sind deutlich, das Polarisationskreuz schon mit schwachen Vergrößerungen zu sehen.

Außer den hier aufgeführten und den allgemein bekannten Stärkesorten des Welthandels haben wir auf der Ausstellung noch folgende bemerkt: Stärke von Holcus spicatus L. (Graminee. — Von Senegal); Gloriosa superba L. (Liliacee. — Indien); Dracontyum polyphyllum L. (Aroidee. — Indien); Aponogeton monostachyum L. fil. (Saururee. — Indien); Stärke von der „nenuphar"-Nymphoea sp. (Nymphaeacee. — Senegal); Bryonia epypœa Rottb. (Cucurbitacee. — Indien) und Makrozomia spiralis Mig. (Neusüdwales). Wir haben diese Stärkesorten in die Mittheilung der obigen Untersuchung nicht einbezogen, weil dieselben entwedervor aussichtlich keine praktische Bedeutung je erlangen werden, oder aber weil wir keine Proben bei der Ausstellung erlangen konnten.

Noch sey erwähnt, daß unter dem Namen „fécule de Parkia glandulosa" von dem Etablissement français dans l'Inde ein gelbes Mehl ausgestellt wurde, welches nach unseren Untersuchungen keine Stärke ist, auch keine Stärke enthält, sondern aus luftführenden 0,08—0,10 Millim. langen Parenchymzellen besteht, welche zweifelsohne die Samen in der Hülsenfrucht, in Form eines zerfallenen Gewebes umschlossen. Die Wände der Zellen werden durch Jod und Schwefelsäure blau, bestehen mithin aus Cellulose.

Erklärung der nachstehenden Figuren.

Die Vergrößerung ist durchgängig eine 300fache des Durchmessers.

Fig. 1. Stärkekörner von Musa paradisiaca; a, a′ von der Seite, b, b′ von der Fläche.

Fig. 2. Stärkekörner der Dioscorea alata; a, a′ von der Seite, b, b′ von der Fläche.

Fig. 3. Stärkekörner der Châtaigne de la Guyane (Pachira aquatica).

Fig. 4. Stärkekörner von Sicyos angulata.

Fig. 5. Stärkekörner der Jgname pognon jaune (Dioscorea sp.).

Fig. 6. Stärkekörner von Artocarpus incisa.

Fig. 7. Stärkekörner von Arum esculentum.

Fig. 8. Stärkekörner von Colocasia esculenta; a von der Seite, b von der Fläche.

Fig. 9. Stärkekörner von Ruellia pavale.

Fig. 1.

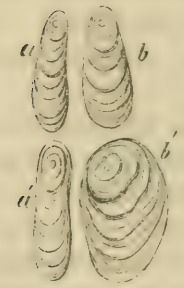


Fig. 2.

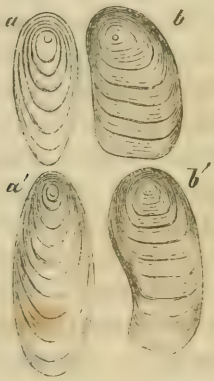


Fig. 3.

Fig. 4.

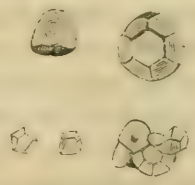


Fig. 5.

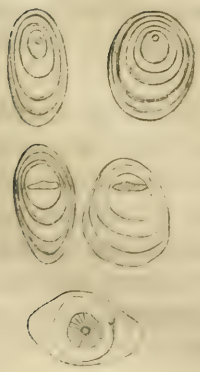


Fig. 6.

Fig. 7.

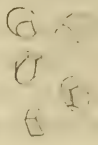


Fig. 8.

Fig. 9.

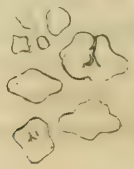


Fig. 10. Stärkekörner von Phrynium dichotomum.
Fig. 11. Stärkekörner von Marantha nobilis.
Fig. 12. Port Natal Arrowroot; a von der Seite, b, b' von der Fläche.
Fig. 13. Stärkekörner von Borassus flabelliformis.
Fig. 14. Stärkekörner von Mangifera indica.

Fig. 10.

Fig. 12.

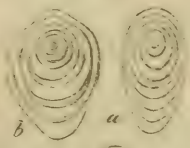


Fig. 13.

Fig. 11.

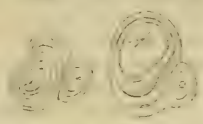
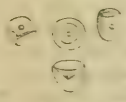


Fig. 14.



(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

Miscellen.

Anwendung comprimirter Luft zum Umrühren des Papierzeuges in der Bütte.

Die Schwierigkeit, den Papierzeug in den Bütten fortwährend in homogenem Zustande zu erhalten, hat die HHrn. Debié und Granger auf den Gedanken gebracht, anstatt der jetzt gebräuchlichen mechanischen Vorrichtungen zum Umrühren der breiartigen Masse comprimirte Luft anzuwenden. Der als Rührer dienende neue Apparat besteht in einer cylindrischen Bütte mit halbkugelförmigem Boden, welche mit radial angebrachten Rippen versehen ist. Zwei concentrische Röhren, welche senkrecht in der Achse der Bütte angebracht sind, leiten den Papierzeug und die comprimirte Luft herbei. Diese Röhren erweitern sich in der Nähe des Bodens der Bütte und nehmen die Form zweier in einander steckender Schalltrichter an. Das centrale Rohr, welches die comprimirte Luft zuführt, mündet in geringer Entfernung über dem Boden; das äußere, zur Vertheilung des Ganzzeuges bestimmte Rohr hingegen etwas höher. In die Mündung des inneren Rohres endlich ragt ein aus Metallblech angefertigter, vom Boden nur wenig abstehender Kegel derart hinein, daß für den Austritt der Luft eine ringförmige Oeffnung bleibt.

Der im äußeren Rohre herabtretende Papierbrei gelangt vor diese ringförmige Oeffnung und wird der Einwirkung des durch das innere Rohr zugeleiteten Stromes

comprimirter Luft unterworfen; durch diesen Strom wird er empor gepreßt und mit der übrigen Masse innig gemengt, indem er gezwungen ist, in der ihn suspendirt enthaltenden Flüssigkeit einen Weg von ziemlich bedeutender Länge zu durchlaufen, um zur Mündung des Abflußrohres zu gelangen, welches sich in der Achse der Bütte, unmittelbar unter dem in der Erweiterung des centralen Rohres steckenden Kegel befindet. (Annales du Génie civil, Juli 1868, S. 534.)

Ueber das Schweißen des Kupfers.

Einer Mittheilung hierüber von Ph. Ruft, qu. k. Salinen-Inspector, im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1868 S. 527, entnehmen wir Folgendes:

Wenn es gelingen sollte das Kupfer zu schweißen, so handelte es sich offenbar um ein Flußmittel, welches das im Feuer sich bildende Kupferoxyd zu einer leichtflüssigen Schlacke aufzulösen vermag. Die Mineralogie gab hierüber Aufschluß, denn sie lehrt, daß der Libethenit und der Phosphorocalcit, zwei phosphorsaure Kupfersalze, vor dem Löthrohr leicht schmelzen. Es war daher anzunehmen, daß ein Salz, welches freie Phosphorsäure enthält, oder sie in der Glühhitze liefert, das Schweißen des Kupfers ermöglicht.

Ein erster Versuch wurde mit dem für Löthrohrproben gebräuchlichen sogenannten Phosphorsalz (phosphorsaures Natron-Ammoniak) angestellt und gelang sofort vollkommen.

Da dieses Phosphorsalz etwas theuer ist, so wurde später eine billigere Zusammensetzung benutzt, nämlich 1 At. phosphorsaures Natron (358) und 2 At. Borsäure (124), welche im Feuer ebenfalls freie Phosphorsäure, nebst borsaurem Natron und phosphorsaurem Natron liefert.

Auch hiermit gieng das Schweißen ganz gut von statten, nur war die Schlacke nicht ganz so dünnflüssig wie die bei Anwendung des Phosphorsalzes sich bildende.

Mittelst dieser Schweißpulver, welche man auf das rothglühende Kupfer streut, dann dasselbe noch etwas weiter, bis zur hellen Kirschroth- oder angehenden Gelbglühhitze erwärmt, und sofort unter den Hammer bringt, gelingt das Schweißen des Kupfers mindestens eben so leicht wie das des Eisens; man kann z. B. ein kurzes Kupferstäbchen, welches etwa durch zu starkes Erhitzen quer abgebrochen war, wieder zusammenschweißen, wenn man die Bruchenden stumpf zusammenstößt, mit einer eisernen Zange beide zugleich erfaßt, sammt der Zange im Feuer erhitzt, Schweißpulver auftragt, nochmals einhält und dann zusammenstaucht. Die Vereinigung ist so vollständig, daß sich das Stäbchen nachher strecken und biegen läßt, als wenn es nie gebrochen gewesen wäre.

Mittelst Anwendung obiger Schweißmittel hat der Verf. im Jahre 1854 u. a. ein aus mehreren Streifen starken Kupferbleches zusammengeschweißtes und ausgestrecktes Stäbchen, dann ein Stück Kette, deren Glieder aus starkem Kupferdraht zusammengeschweißt waren, angefertigt.

Beim Schweißen des Kupfers sind folgende zwei Punkte besonders zu beobachten:

1) Wenn man das zu schweißende Kupfer im Kohlenfeuer erhitzt, so muß man sorgfältig Acht haben, daß keine Kohle, sey es auch das kleinste Stückchen, ja selbst nur ein Funken, mit der die Schweißstelle umgebenden Schlacke des geschmolzenen Schweißmittels in Berührung kommt, denn sonst bildet sich aus dem in dieser Schlacke vorhandenen phosphorsauren Kupferoxyd Phosphorkupfer, welches als stahlgrauer Ueberzug sogleich die Schweißstellen bedeckt und das Schweißen unbedingt verhindert. Erst nach längerer Behandlung im Oxydationsfeuer und nochmaligem Aufgeben des Schweißpulvers gelingt dann das Schweißen wieder. Es ist daher sehr zu empfehlen, das Erhitzen des zu schweißenden Kupfers in einem Flammfeuer — etwa in einer Gasflamme — vorzunehmen.

2) Das Kupfer, ein an und für sich schon viel weicheres Metall als das Eisen, ist bei der für das Schweißen nöthigen Hitze natürlich weit weicher als Eisen in der Schweißhitze; deßhalb verändert sich die Form der zu vereinigenden Stücke in Folge der Anwendung von Hammerschlägen bedeutend; es muß daher bei Gestaltung der zu vereinigenden Theile hierauf im Voraus Rücksicht genommen, d. h. denselben die

nöthige Stärke gegeben werden. Etwas weniger findet die Formveränderung statt, wenn man sich beim Schweißen eines hölzernen Hammers bedient.

Cacaoöl als Schmiermittel bei Mineralwasser-Apparaten.

Apotheker Müller in Hersfeld macht die Mittheilung, daß er seit drei Jahren mit dem besten Erfolge zum Schmieren der Luftpumpe an Mineralwasser-Apparaten und zum Fetten des Hanfes in den Stopfbüchsen Cacaoöl anwende. Die Wärme der Hand genügt vollkommen, um den Hanf zu fetten, und aller üble Geruch und Geschmack des mit solchen Apparaten bereiteten Mineralwassers, welche bei anderen Schmiermitteln (trotz Kohlen- und Spitzcylinder) oft auftreten, sind dadurch vermieden. (Archiv der Pharmacie, Bd. CLXXXV S. 97.)

Ueber die Identität des Körpers in der Atmosphäre, welcher Jodkalium zersetzt, mit Ozon; von Th. Andrews.

Es ist eine Reihe von Jahren, namentlich auf die Autorität von Schönbein hin, angenommen worden, daß der in der Atmosphäre enthaltene Körper, welcher Jodkalium-Papier färbt, mit Ozon identisch ist; aber diese Identität ist neuerlich in Zweifel gezogen worden, und da der Gegenstand erhebliche Wichtigkeit hat, so unterwarf ich ihn einer sorgfältigen Untersuchung. Die einzige Eigenschaft des Ozons, welche bis jetzt auch für den in der Atmosphäre enthaltenen Körper nachgewiesen worden ist, ist die, Jod aus Jodkalium frei zu machen; da aber auch andere Substanzen, wie z. B. Salpetersäure und Chlor, dieselbe Eigenschaft besitzen, ließ sich aus dieser Thatsache allein kein sicherer Schluß ziehen.

Eine der auffallendsten Eigenschaften des Ozons ist sein Vermögen, Quecksilber zu oxydiren, und wenige Experimente sind auffallender, als das, einige Blasen elektrolytisch entwickelten Sauerstoffgases auf die Oberfläche von 1 bis 2 Pfund Quecksilber einwirken zu lassen. Das Metall verliert sofort seinen Glanz, seine Beweglichkeit und die Convexität der Oberfläche, und bewegt haftet es in dünnen spiegelartigen Häutchen an der Wandung des es enthaltenden Glasgefäßes. — Der in der Atmosphäre enthaltene Körper wirkt in derselben Weise auf reines Quecksilber ein; aber bei der äußerst geringen Menge, welche überhaupt in der Luft anwesend ist, erfordert der Versuch einige Sorgfalt dafür, daß diese Wirkung zur Wahrnehmung gebracht werde. Bei mehrstündigem Ueberleiten eines Stromes von atmosphärischer Luft, welche mit Jodkalium-Papier die gewöhnliche Reaction gab, über die Oberfläche von Quecksilber in einer U förmigen Röhre, wurde das Metall deutlich an dem Ende oxydirt, an welchem die Luft zuerst in Berührung mit ihm kam.

Dieser Versuch kann jedoch nicht als ein streng beweisender betrachtet werden, da das Quecksilber auch in Folge der Einwirkung mehrerer anderer Körper, außer Ozon, anlaufen und seine Beweglichkeit verlieren kann.

Bekanntlich verschwinden alle Reactionen des Ozons, wenn das letztere durch eine Röhre geleitet wird, welche Stückchen trockenen Mangansuperoxyds oder eines anderen Körpers aus derselben Classe enthält. Dasselbe hat statt für die in der Atmosphäre enthaltene, als Ozon betrachtete Substanz. Etwa 80 Liter atmosphärischer Luft wurden in gleichförmigem Strome durch eine Mangansuperoxyd enthaltende Röhre gesaugt und dann auf sehr empfindliches Reagenspapier einwirken gelassen. Nicht die leiseste Färbung des letzteren trat ein, obgleich dasselbe Papier deutlich gefärbt wurde, als 10 Liter derselben Luft, ohne Einschaltung der mit Mangansuperoxyd gefüllten Röhre, über dasselbe geleitet wurden.

Aber die Einwirkung der Hitze gibt den unzweideutigsten Beweis ab für die Identität des in der Atmosphäre enthaltenen Körpers mit Ozon. Ich habe früher gezeigt, daß das Ozon, mag es durch Elektrolyse oder durch die Einwirkung elektrischer Funken auf Sauerstoffgas erhalten seyn, bei 237° Cels. rasch zu gewöhnlichem Sauerstoffgas umgewandelt wird. Ein Apparat wurde zusammengestellt, mittelst dessen ein Strom atmosphärischer Luft in einem kugelförmigen Gefäße von 5 Liter Inhalt

auf 260° C. erhitzt werden konnte. Nach dem Austreten aus diesem Gefäße strich die Luft durch eine Uförmige Röhre, deren Wandung innen mit Wasser benetzt war, während die Röhre selbst durch Eintauchen in ein Gefäß mit kaltem Wasser abgekühlt wurde. Als atmosphärische Luft von günstiger Beschaffenheit durch diesen Apparat geleitet wurde, mit einer Geschwindigkeit von 3 Liter in der Minute, wurde das Reagenspapier innerhalb 2 bis 3 Minuten deutlich gefärbt, vorausgesetzt daß das kugelförmige Gefäß nicht erhitzt war. Aber wenn die Temperatur der Luft bei dem Durchgehen durch dieses Gefäß auf 260° C. gebracht war, zeigte sich nicht die leiseste Einwirkung auf das Reagenspapier, wie lange auch das Durchströmen von Luft andauerte. Aehnliche Versuche mit künstlich ozonhaltig gemachter Luft — nämlich mit der Luft eines großen Zimmers, welche eine kleine Menge elektrolytisch dargestellten Ozons erhielt — gaben genau dieselben Resultate. Andererseits wurde das Reagenspapier gefärbt, die Glaskugel mochte erhitzt seyn oder nicht, als kleine Mengen Chlorgas oder Salpetersäuredampf, mit sehr viel Luft verdünnt, durch denselben Apparat gesaugt wurden.

Auf Grund dieser Versuche betrachte ich die Schlußfolgerung als gerechtfertigt, daß der in der Atmosphäre enthaltene Körper, welcher Jodkalium zersetzt, mit Ozon identisch ist. (Aus den Procedings of the Royal Society, durch die Annalen der Chemie und Pharmacie, 6. Supplementband S. 125.)

Ueber Leuchtgas aus Petroleum-Rückständen.

Im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 485 sind die Resultate mitgetheilt, welche sich bei Anwendung eines (nach beigegebener Zeichnung von Dr. Schilling beschriebenen) Hirzel'schen Petroleumgas-Apparates in der Locomotivenfabrik von Krauß u. Comp. in München ergeben hatten. Ueber die weiteren Ergebnisse dieses Apparates liegt jetzt eine Mittheilung der Herren Krauß und Comp. vor. Darnach wurden vom 27. Dec. 1867 bis 5. März 1868 aus 3048 Pfund Material 25450 Kubikfuß bayr. = 22345 Kubikfuß engl. Gas producirt. Als Material dienten Petroleumrückstände, welche von Hirzel in Leipzig bezogen wurden, und die zu $3^2/_3$ Thaler ab Leipzig und auf 9 fl. pro Zollcentner loco Fabrik zu stehen kamen. Während der ersten vier Wochen mußten wegen der unregelmäßigen Function der Speisepumpe, die namentlich bei größerer Consistenz des Rohmateriales ihren Dienst versagte, einige Zusätze, namentlich von Kammfett, gemacht werden; seit dem 24. Januar wurde ohne Zusatz mit dem Material allein gearbeitet. Seit dem 5. März wurden auch Versuche mit Paraffinöl gemacht, welche jedoch nicht zur Zufriedenheit ausgefallen sind. Das Heizmaterial kostete pro 1000 Kubikfuß engl. Gasproduction durchschnittlich 1 fl. 20 kr. Der Arbeitslohn berechnet sich für den Zeitraum vom 27. Dec. bis 5. März auf 34 Tagelöhne à 1 fl. Es wurde nämlich an 34 Tagen Gas gemacht, und ein Arbeiter hatte damit jedesmal, einschließlich der Vorbereitungen und des nachherigen Reinigens des Apparates, einen Tag zu thun. Auf 1000 Kubikfuß engl. Gasproduction berechnet sich demnach 1 fl. 31 kr. Arbeitslohn. Was die Unterhaltung des Apparates betrifft, so kann gerechnet werden, daß jährlich eine neue Retorte zum Preise von 26 fl. 15 kr. gebraucht wird. Die übrigen Unterhaltungsausgaben zu 3 fl. 45 kr. angeschlagen, ergibt sich im Ganzen auf diesem Conto eine Jahresausgabe von rund 30 fl., und diese Summe auf den Gesammtgasbedarf von rund 60000 Kubikfuß pro Jahr vertheilt, ergibt pro 1000 Kubikfuß engl. Gas 30 kr. Unterhaltungskosten. Die Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals von 3000 fl. betragen, zu 7 Proc. berechnet, 210 fl. pro Jahr. Dieß ergibt pro 1000 Kubikfuß engl. Gasproduction 3 fl. 30 kr. Die Herstellungskosten für 1000 Kubikfuß engl. Gas betragen sonach: für Material eigentlich 12 fl. 17 kr., jedoch in Berücksichtigung des Umstandes, daß das Material sich bei zweckmäßiger Einrichtung des Apparates vortheilhafter ausnutzen läßt, anzuschlagen zu . . . . . 10 fl. — kr.

für Heizmaterial	1 fl 20 kr.
für Arbeitslohn	1 fl. 31 kr.
für Unterhaltung	— fl. 30 kr.
für Verzinsung und Amortisation .	3 fl. 30 kr.
	16 fl. 51 kr.

Hieraus ergibt sich, daß die Productionskosten des Gases sich trotz der größeren Billigkeit des Rohmateriales nur unwesentlich gegen früher (17 fl. 1 kr) verringert haben, und zwar vornehmlich aus zwei Ursachen. Einmal war die Ausbeute an Gas aus 1 Ctr. Rohmaterial wesentlich geringer als früher; und zweitens hat sich der Betrag für Verzinsung und Amortisation höher gestellt, als früher angenommen war, weil der Jahresbedarf an Gas, welcher zu 72500 Kubikfuß veranschlagt war, in Wirklichkeit nur die Höhe von 60000 Kubikfuß erreichte. Bei einem Verhältniß der Leuchtkraft von 1 : 3,68, wo 272 Kubikfuß Petroleumgas 1000 Kubikfuß Steinkohlengas entsprechen, stellt sich also jetzt für die Locomotivenfabrik von Krauß und Comp. das Aequivalent von 1000 Kubikfuß Steinkohlengas auf 4 fl. 35 kr. (Journal für Gasbeleuchtung, 1868 S. 190.)

Ueber Petroleumgas im Vergleich mit Steinkohlengas.

Auf der am 22. Juli d. J. zu Görlitz abgehaltenen Versammlung von Gasfachmännern Niederschlesiens und der Niederlausitz erörterte Hr. Ingenieur Lehmann die Frage der Concurrenz des Petroleumgases mit dem Steinkohlengase. Nach den Betriebsresultaten in der Locomotivenfabrik von Krauß und Comp. in München stellen sich die Herstellungskosten für 1000 Kubikfuß Gas mit 7 Proc. Zinsen und Amortisation des Anlagecapitals auf etwa 9 1/2 Thlr. und die Leuchtkraft beträgt das 3,68fache des Steinkohlengases. Nach Ermittelungen, welche Hr. Lehmann angestellt hat, betragen die Herstellungskosten für 1000 Kubikfuß mit Zinsen und Amortisation 8 Thlr., die Leuchtkraft das Dreifache von der des Steinkohlengases. Einem Kubikfuß Petroleumgas entsprechen durchschnittlich 7 1/2 Kerzen, während einem Kubikfuß Steinkohlengas durchschnittlich 2 1/2 Kerzen entsprechen. Nimmt man den ungünstigsten Fall an, daß die Selbstkosten des Gases 1 1/3 Thlr. betragen, so dürften die des Petroleumgases, wie Hr. Lehmann bemerkte, nur das Dreifache ausmachen und sich nicht höher als 4 Thlr. stellen, während sie in Wirklichkeit das Sechsfache, d. i. 8 Thlr. betragen. Um dieses höchst ungünstige Verhältniß zwischen Herstellungskosten und Leuchtkraft zu verdecken, werde in allen Reclamen von 5- bis 6facher Leuchtkraft gesprochen. Es frage sich aber, ob es für gewöhnliche Verhältnisse überhaupt so wichtig sey, ein Material zu besitzen, mit welchem man einen sehr hohen Lichteffect erzeugen könne. Von hohem Werth ist ein außerordentlich intensives Licht für Leuchtthürme; aber weder für die Straßenbeleuchtung, noch für industrielle Zwecke, noch für den häuslichen Bedarf hat ein über das gewöhnliche Maaß steigender Lichteffect einen Werth. Das fortschreitende Streben im Beleuchtungswesen geht nicht direct auf außerordentliche Lichtquellen hinaus, sondern zunächst nur auf Ermäßigung der Kosten für Beschaffung der Einheit des Lichteffectes. Durch eine zweckmäßige Verwendung des vorhandenen Brennmateriales läßt sich jeder wünschenswerthe Effect erreichen. Man sorge nur für möglichste Vertheilung des Lichtes, beseitige den grellen Wechsel zwischen Licht und Schatten, und Niemand wird ein Bedürfniß fühlen nach einer höheren Concentration des Lichtes auf einzelne Punkte. Ein Lichteffect von 15 Kerzen für eine Straßenflamme und eine Flammendistanz von 5—8 Ruthen ist selbst für die belebtesten Straßen großer Städte ausreichend; bei Beleuchtung überdeckter Räume schwankt der erforderliche Lichteffect zwischen 9 und 15 Kerzen. Das Steinkohlengas liefert dieses Licht und zwar bis jetzt für die geringsten Kosten, ja es gestattet bequem noch Lichtwirkungen bis 20 Kerzen. Dabei ist bei Beleuchtungen von Wohnungen und gewissen Fabriken die Eigenschaft des Steinkohlengases nicht hoch genug zu veranschlagen, durch welche es sich als ein billiges Material zum Kochen und Heizen erweist. Eine Petroleumflamme gestattet einen höchsten Lichteffect von 15 Kerzen. Darüber hinauszugehen verbietet das Rußen der Flamme. Für Cylinderbrenner ist das Petroleumgas noch viel weniger zu brauchen als Cannelgas, zum Kochen und Heizen kann es wegen seiner hohen Kosten gar nicht verwendet werden, der Aufwand für eine Illumination mit Petroleumgas oder die Verwendung für einen Gasmotor würde verschwenderisch hoch seyn. Mit dem Petroleumgas bietet man demnach nach Lehmann's Ansicht ein Leuchtgas an, das sehr theuer, ja selbst theurer als fast alle flüssigen Leuchtstoffe ist, das als Gas nur die einseitige Verwendung zum Leuchten hat und hierbei eine bei weitem beschränktere Ausdehnung als Steinkohlengas gestattet. Man streue den Leuten Sand in die Augen mit einem geringen Anlage-

capital und mit so kleinen Flammen, die nicht die halbe Leuchtkraft der Steinkohlengasbrenner ergeben. Da die Herstellungskosten des Petroleumgases das Sechsfache derjenigen des Steinkohlengases betragen, die Leuchtkraft aber nur das Dreifache, so müsse der Lichteffect der Petroleumgasflamme auf die Hälfte desjenigen der Steinkohlengasflamme ermäßigt werden, wenn sich die Kosten gleich bleiben sollen. Außerdem seyen die Bezugsquellen für Petroleumrückstände sehr beschränkt und es habe den Anschein, als wenn nur die von Hrn. Dr. Hirzel bezogenen zur Herstellung von Gas geeignet wären. (Journal für Gasbeleuchtung, 1868 S. 381.)

Wirkung des Straßenstaubes auf den Baumwuchs.

Welchen verschiedenartigen Einfluß Eisenbahnen und stark befahrene Chausseen und Vicinalwege auf den Wuchs der längs derselben sich hinziehenden Waldungen haben, darüber belehrt uns jede kleine Aufmerksamkeit, die wir diesem Gegenstande widmen. Die Eisenstraßen, bei welchen die Waggons über die glatten Schienen hinweglaufen, haben für die daran stoßenden Waldungen nur dieselbe Bedeutung wie jede andere Abtheilungslinie und gewähren den Randbäumen nur durch den größeren Wachsraum einen Vortheil; dagegen wird man an den Waldungen, die an stark benutzten Chausseen und Wegen und insbesondere in der herrschenden Windrichtung liegen, bemerken, daß diese Bestände sich stets durch einen besseren Wuchs, dunklere Belaubung, soweit als der Chausseestaub von dem Winde getragen wird, vor den entfernteren Waldestheilen auszeichnen.

Dieser trockene Straßenstaub enthält gegen 8 bis 10 Proc. organische Stoffe, welche von den auf die Straße fallenden thierischen Excrementen, von den Abfällen der daselbst transportirt werdenden Vegetabilien (Stroh, Heu, Körner, Holz u. s. w.), von den Abfällen der auf oder neben den Straßen stehenden Bäume, Sträucher, Gräser und Kräuter herrühren, und geben diese Stoffe im Verein mit dem alljährlich in ungeheuren Massen aufgebrachten Deckmaterial, nachdem sie von dem Fuhrwerk zu dem feinsten Düngerpulver (Staub) zermahlen wurden, eine unerschöpfliche Quelle von aufgeschlossener, leicht löslicher Pflanzennahrung. Gut unterhaltene Wege und Straßen sind hiernach mächtige Förderer der Waldcultur nicht allein durch den erleichterten Transport der Waldproducte, sondern auch durch die großartige Bereitung von Mineraldünger, den sie noch überdieß dem angrenzenden Waldnachbar unentgeltlich überlassen. In solchen unscheinbaren Vorkommnissen ist noch für manches angebliche Räthsel im Pflanzenwuchs der Schlüssel zu suchen und zu finden. (Aus der allgem. Forst- und Jagdzeitung.)

Ueber den Guano von Mexillones, von A. Bobierre.

Der Guano von den „Hols" und der Halbinsel Mexillones (Bolivia) ist seit einiger Zeit zum Gegenstande einer regelmäßigen Gewinnung geworden. Die erste Ladung dieses Düngemittels wurde von dem Schiffe „Pérou" nach Frankreich gebracht und aus den in Bordeaux, Paris und Nantes ausgeführten Analysen ergab sich, daß er hauptsächlich aus dreibasischem phosphorsaurem Kalk (nämlich aus ungefähr 50 Proc. des letzteren mit 23,80 Phosphorsäure) und aus Spuren einer stickstoffhaltigen Substanz bestand. Bobierre hatte Gelegenheit, durch eigene Versuche von der ziemlich bedeutenden Löslichkeit dieses Phosphates in Kohlensäure, sowie von dem Vorhandenseyn von Spuren salpetersaurer Alkalien in dem gedachten Guano sich zu überzeugen. Später, im November 1867, erhielt er durch einen reisenden Naturforscher eine von demselben an Ort und Stelle gesammelte Probe dieses Guano's, welche sich weit reicher an Phosphorsäure erwies als der von dem Schiffe „Pérou" eingeführte; denn Bobierre fand in ihm 33 Proc. der gedachten Säure, entsprechend 71,50 Proc. dreibasischen Kalkphosphates. Auffallend war das Vorhandenseyn weißer, unter der Loupe eine sehr deutliche krystallinische Textur zeigender Knollen. Allerdings hatte Bobierre auch in der vom bolivianischen Consul in Nantes zur Analyse ihm zugestellten Probe des von der „Pérou" eingeführten Guano's große, aus mikroskopischen Krystallen von

schwefelsaurem Kalk bestehende knollenförmige Concretionen mit einem Gehalte von 21,70 Proc. flüchtiger Substanz (mit 20,94 Wasser) gefunden; allein diese Knollen hatten keine Aehnlichkeit mit den in der auf Mexillones selbst gesammelten Guanoprobe enthaltenen krystallinischen Aggregaten.

Zur näheren Untersuchung der Knollen befreite Bobierre dieselben möglichst von der gelben, leicht zerreiblichen, in Folge der Beimengung von Chlornatrium einen salzigen Geschmack zeigenden Grundmasse, in welcher sie zerstreut lagen. Die so erhaltene Substanz bildete farblose, schiefe rhombische Prismen mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, welche in Wasser unlöslich waren, sich aber in Säuren ohne Aufbrausen lösten und keine Spur von schwefelsaurem Kalk enthielten. [83]

Zwei Analysen dieser bei 100° C. getrockneten Substanz ergaben nachstehende Zusammensetzung derselben:

	I.	II.
Wasser (bei Rothglühhitze verflüchtigt)	34,00	33,88
Phosphorsäure	33,00	32,52
Magnesia	26,00	26,28
Thonerde und Eisenoxyd . .	3,00	1,97
unlöslicher Rückstand . . .	1,00	0,98
Chlornatrium	0,53	0,55
Verlust u. nicht bestimmte Substanzen	2,47	3,82
	100,00	100,00.
Mg O	26,00	26,28
PO^5	33,00	32,52
HO mit geringen Mengen organischer Substanz . . .	34,00	33,88
	93,00	92,68.

Demnach besteht diese krystallinische Substanz in dem zu erhaltenden Zustande möglicher Reinheit zu 93, bez. 92,68 Proc. ausschließlich aus wasserhaltiger dreibasisch phosphorsaurer Magnesia. Phosphorsäure und Magnesia repräsentiren im Durchschnitte 58,90 Proc.; nun hatte die Lösung beim Fällen mittelst Ammoniak 59,60 Proc. gegeben; zieht man davon 2,48 Proc. Thonerde und Eisenoxyd ab, so bleiben 57,12 Proc. für das durch Ammoniak gefällte dreibasische Phosphat, eine Zahl, welche sich 58,90 Proc. sehr nähert. Berechnet man die Zusammensetzung des Phosphates

$$3MgO,\ PO^5 + 7HO$$

in Procenten und vergleicht sie mit der des Phosphates, welches 93 Proc. der weißen Knollen ausmacht, so erhält man

	für die berechnete Zusammensetzung:	für die Zusammensetzung des im Guano vorhandenen Magnesiaphosphates.
3 Mg O	30,92	29,71
PO^5	36,59	37,25
7 HO	32,47	33,04.

Die weißen Knollen aus dem Bobierre übergebenen Guano sind somit von denen des durch die „Pérou" importirten ganz verschieden, denn diese letzteren bestehen aus Gyps, die ersteren dagegen fast gänzlich aus entschieden krystallinischem dreibasischem Magnesiaphosphat.

Leider stand Bobierre eine zu geringe Menge von den Concretionen zur Verfügung, sonst würde es ihm vielleicht möglich gewesen seyn, das Magnesiaphosphat von den ihm noch beigemengten 7 Proc. fremdartiger Substanz vollständig zu befreien, so daß er nicht bei den zur Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile ausgeführten dreizehn Versuchen Zahlenwerthe erhalten hätte, welche zwischen 31,19 und 34,20 schwankten. Indessen ergibt sich aus diesen Werthen das Vorhandenseyn des in deutlichen Krystallen ausgebildeten Phosphates ($3MgO, PO^5 + 7HO$) in dem Guano von

[83] Die Concretionen der von der Ladung der „Pérou" herstammenden Guanoprobe, welche ebenfalls in einer ähnlichen Grundmasse lagen, bestanden aus einem Gemenge von phosphorsaurer Magnesia und wasserhaltigem schwefelsaurem Kalk, in welchem das letztere Salz in weit überwiegender Menge vorhanden war.

Mexillones mit genügender Zuverlässigkeit. Es liegt demnach auf der Hand, daß die Analytiker bei der Untersuchung dieses Guano's die Phosphorsäure leicht unrichtig bestimmen könnten, wenn sie dieselbe aus einer Lösung des geglühten Düngers mittelst Ammoniak niederschlagen wollten; ferner daß durch das Erhitzen zur Rothgluth in derartigen Fällen ein Verlust entsteht, welcher durch die Verflüchtigung von chemisch gebundenem Wasser bedingt wird und nicht von organischer Substanz herrührt. Was diesen letzteren Punkt anbetrifft, so hat Bobierre kürzlich beim Glühen des Guano's von den Jarvis-Inseln Gelegenheit gehabt eine analoge Beobachtung zu machen. (Comptes rendus, t. XLVI p. 543; März 1868.)

Ueber die Entfernung der Düngstoffe in den Städten.

Bei der 42. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Dresden nahm man in der Section für öffentliche Gesundheitspflege folgenden von Dr. Varrentrapp aus Frankfurt a. M. und Wiebe, Geh. Oberbaurath aus Berlin, gestellten Antrag an:

I. „Die Gesundheit der Städtebewohner verlangt als eines der dringendsten Bedürfnisse, daß der Boden, worauf die Städte erbaut sind, rein und trocken erhalten werde — rein, indem aller flüssige Unrath (Küchen-, Hausreinigungs-, Fabrikwasser u. s. w.) weder direct dem Boden überliefert, noch in Gruben oder sonst wie in der Nähe der Wohnungen aufgespeichert, vielmehr vollständig und schleunigst weit aus den Städten weggeführt werde, — trocken, indem das Grundwasser, wo dasselbe regelmäßig oder zeitweise höher als der Kellerboden der Häuser steht, niedriger als derselbe gelegt, und auf diesem Standpunkt dauernd erhalten werde. Zur Erreichung dieses Doppelzweckes sind folgende Forderungen zu stellen: 1) reichliche Versorgung der Wohnhäuser mit frischem reinem Wasser, und zwar am besten durch alle Stockwerke; 2) jeder Aufspeicherungsort, jede Art von Gruben (Versickerungs-, Senk-, cementirte Gruben u. s. w.) sind unbedingt zu verbieten; 3) leichte und schnelle Abführung des durch den Gebrauch verunreinigten Wassers, durch gut eingerichtete, gehörig gespülte und ventilirte unterirdische Abzüge, dergestalt, daß jeder Fäulniß der flüssigen, organischen Abgänge nicht nur im Bereich des Hauses, sondern auch im Bereich der ganzen Stadt unbedingt vorgebeugt wird; 4) diese Abzüge sind so einzurichten, daß jedes Austreten von Luft aus denselben in die Häuser und die Verunreinigung des Untergrundes wirksam verhindert wird, und 5) die Abzüge müssen tiefer als die Kellersohlen liegen, und sind so anzulegen, daß sie die Keller von etwaigem Grundwasser befreien, überhaupt die Keller vor dem Eintreten von Wasser in dieselben völlig schützen.

II. Eine besondere Beachtung verdient die Entfernung der menschlichen Excremente ... Bei diesen vor Allem ist jede Aufspeicherung verboten, schleunigste Entfernung geboten, und zwar sollen sie noch frisch abgeführt werden, d. h. ohne jeden Aufenthalt gleich nach ihrem Entstehen. Daher ist das Tonnensystem jeder Art von Gruben, selbst wenn diese durch die besten hydropneumatischen Apparate entleert werden, vorzuziehen, und ebenso das Schwemmsystem dem Tonnensystem. Bei kleineren und mittleren, an großen Flüssen gelegenen Städten ist vom gesundheitlichen Standpunkt aus gegen die Ausgießung des frischen flüssigen Inhaltes der Schwemmcanäle in jene Flüsse nichts zu erinnern.

Großen Städten kann diese Ausgießung, insbesondere in kleine Flüsse, nicht gestattet werden. Hier empfiehlt sich, zumal da die Frage der Desinfection, d. h. gegenüber der bloßen Geruchlosmachung, die wirkliche Niederschlagung, Zersetzung und Zerstörung der schädlichen Bestandtheile, bis jetzt noch ganz problematisch ist, nach den bisherigen Erfahrungen vor Allem die Berieselung der Felder. Diese allein gewährt das Mittel, die Flüsse vollkommen rein zu erhalten und allen düngenden flüssigen Unrath dem Ackerbau zuzuführen, indem andererseits bei jeder Art von Abfuhr das Küchen-, Wasch-, Fabrik-Wasser, der Straßendünger u. s. w. der Landwirthschaft entzogen bleiben."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Einundzwanzigstes Heft.

Inhalt.

Seite

XLVII Ueber Thompson's Straßen-Locomotive; Bericht von Prof. Archer. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 177

XLVIII. Speise-Apparat und Indicator für Dampfkessel; von A. Delanoue, Mechaniker in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. 180

XLIX. Metall-Manometer zur Messung des Dampfdruckes; von Ducomet, Civilingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 184

L. Cuthell's Expansionsschieber mit selbstthätiger Regulirung. Mit Abbild. auf Tab. III. 185

LI. Die Bremskuppelung von R. D. Napier in Birkenhead. Mit Abbild. auf Tab. III. 186

LII. Windkessel für Pumpen, von Hilton in Newbern (Vereinigte Staaten). Mit einer Abbildung auf Tab. III. 188

LIII. Der Rundstuhl von Tailbouis. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 189

LIV. Versuche über den Kraftbedarf der verschiedenen Maschinen zur Baumwoll-Spinnerei; von Theodor Brylinski. 190

LV. Der Canaleinlauf mit Wasserverschluß von F. Tison. Mit Abbildungen auf Tab. III. 194

LVI. Ueber eine Lampe zur Benutzung unter dem Wasser, von John Ward zu Port Glasgow. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 195

LVII. Die Fabrication der künstlichen Schleifsteine. Mit Abbild. auf Tab. III. 197

LVIII. Ueber ein gleichförmiges Draht-Maaß; von Latimer Clark. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 200

LIX. Taunton's Verfahren zur Fabrication von Flacheisen für die Anfertigung von Dampfkessel-Röhren. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 202

LX. Ueber das Puddeln des Eisens; von C. W. Siemens in London. . 203

LXI. Ueber weitere Verbesserungen beim Richardson'schen Puddelprocesse; von B. Day. Mit Abbildungen auf Tab. III. 211

LXII. Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York. 214

Seite

LXIII. Vergleichende Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode; von Dr. H. Schwarz. 220

LXIV. Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes; von A. Renard. 229

LXV. Ueber ein neues Reagens zur Bestimmung der in Bicarbonaten und natürlichen Wässern gebunden enthaltenen Kohlensäure; von C. Lory. . 230

LXVI. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie des polytechnischen Institutes in Wien; von Prof. Dr. Julius Wiesner. (Schluß.) 233

3) Die mikroskopischen Kennzeichen mehrerer neuer Seidensorten; von J. Wiesner und Adolph Prasch. — 4) Die Verunreinigungen der Bierhefe; von Emil Osterfetzer.

LXVII. Ueber Horn- und Holzfärberei, nach Stubenrauch. . . . 239

LXVIII. Ueber Opiumgewinnung in der Umgegend Berlins; von Dr. C. G. Harz. 243

Miscellen.

Detailhandel mit mechanischer Kraft. S. 248. Vergleichungen zwischen dem Betriebe auf englischen und continentalen Bahnen. 248. Ueber die Lamb'sche Strumpf-Strickmaschine. 249. Ueber ein Verfahren um die Leitungsfähigkeit der Blitzableiter zu controlliren; von H. de Parville. 249. Ueber den Entzündungspunkt verschiedener explosiver Stoffe; von Horsley. 250. Gruson'sche Hartguß-Blöcke zu Fortificationszwecken. 250. Ueber die Verwerthung der Rückstände von der amerikanischen Amalgamation; von G. H. Mann. 251. Kobaltbronze; von Prof. Dr. Rudolph Wagner. 252. Verwendung von Espartogras zur Papierfabrication in England. 252. Fabrication von Schießbaumwollenpapier zur Anfertigung der Patronen in England. 253. Ueber die Empfindlichkeit einiger im Handel vorkommenden weißen Malerfarben gegen Schwefelwasserstoff; von Prof. Dr. Oppel. 253. Verbesserte Darstellung von Anilingrün. 254. Darstellung des Alizarins und Purpurins aus dem Krapp, nach E. Leitenberger. 254. Das Glycerin als Ersatz des Kleisters für die Châssis beim Handdruck. 255. Ueber die Einwirkung des Wassers und verschiedener neutraler Salzlösungen auf Rohrzucker; von Dr. W. L. Clasen. 255.

(Geschlossen den 1. November 1868.)

XLVII.

Ueber Thompson's Straßen-Locomotive; Bericht von Professor Archer.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Norwich. — Aus dem Engineer. September 1868, S. 191.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Thompson verwendet zu den Radbandagen seiner Straßenlocomotive ein Material, welches auf den ersten Blick nicht ganz geeignet erscheint, um den heftigen Einwirkungen, denen es ausgesetzt wird, zu widerstehen; seine Radbandagen bestehen nämlich aus Reifen von vulcanisirtem Kautschuk, welche 12 Zoll breit und 5 Zoll dick sind. Dieses weiche und elastische Material trägt nicht allein das bedeutende Gewicht der Straßenlocomotive ohne jeden Nachtheil, sondern dieselbe läuft auch über frisch beschüttete Chausséen, zerschlagene Kieselsteine und andere scharfe Gegenstände, ohne zerstörenden Einfluß auf die Reife. Die Locomotive sinkt in dem Wege nicht ein, und läuft über Steine, welche auf der harten Straße liegen, ohne dieselben zu zermalmen, daher man diese Bandagen mit den Fußsohlen des Elephanten vergleichen kann; sowohl das Kameel wie der Elephant haben breite, weiche Polsterungen zwischen ihren harten Hufen, weßhalb auch kein anderes Thier mit gleicher Ausdauer wie sie über harten Boden gehen kann.

Die zum Fortbewegen dieser Straßenlocomotive erforderliche Betriebskraft ist viel geringer als wenn die Radreife hart und steif wären; da ihre Bandagen nichts zermalmen und nicht in die Straßenbahn einsinken, so bleibt die Kraft, welche sonst zum Zermalmen und Eindrücken der Steine unter starren eisernen Reifen aufgewendet wird, für den Betrieb der Maschine vollständig erhalten. Man könnte auf den ersten Blick vermuthen, daß ziemlich viel Kraft absorbirt werde, um einen schweren Wagen auf weichen Radreifen fortzubewegen; sind jedoch die Reife nicht allein weich, sondern auch elastisch, so wird die zum Zusammendrücken des Reifes vor dem Rade verwendete Kraft wieder nahezu vollständig nutzbar gemacht, indem sich der elastische Reif hinter dem Rade ausdehnt.

Ebenso hat es sich herausgestellt, daß man kaum einer größeren Kraft bedarf, um Räder mit Kautschukbandagen über schlechte Wege oder lockeren Kiesboden zu ziehen, als wenn sie sich über das beste Pflaster bewegten; dieß ist in dem Umstande begründet, daß sie nicht einsinken und die Steine nicht eindrücken.

Zu Leith wurden Versuche mit der neuen Straßenlocomotive auf weichem Grasboden angestellt, wo ein gewöhnlicher Dampfwagen unbedingt eingesunken wäre. Erschien es schon merkwürdig, daß sie durch das Gras lief ohne eine Spur zurückzulassen, so wurde das Erstaunen der Zuschauer noch größer, als sie an eine Stelle kam, wo das Feld kurz vorher 1—2 Fuß hoch mit lockerer Erde bedeckt worden war, und gerade hindurch und wieder zurück über den tiefen weichen Boden lief. Diese Maschine hat ein Gewicht von vier bis fünf Tonnen und doch hatten die Räder den lockeren Boden so wenig comprimirt, daß man einen Spazierstock ohne Anstrengung tief in die Radspur eindrücken konnte.

Es ist klar, daß nun eine Hauptschwierigkeit beim Pflügen mit Dampfmaschinen gehoben ist, denn diese Straßenlocomotive geht mit Leichtigkeit durch jedes, selbst frisch umgepflügte Feld.

Nach verschiedenen Fahrten und Schwenkungen, welche bewiesen, daß diese Maschine auch an Plätzen verwendbar ist, wo der gebahnte Weg aufhört, brachte man sie auf die Stadtstraße und hängte ihr einen großen mit Passagieren besetzten Omnibus an, mit welchem sie längs Bonnington-road nach der Mühle der HHrn. Gibson und Walker fuhr; dort wurde ihr ein großer Wagen angekettet, welcher mit seiner Mehlladung fast zehn Tonnen wog, und sie setzte ihren Weg bei stellenweiser Steigung von 1 bis zu 20 trotz den Schwierigkeiten fort, welche die abschüssige Straßenfläche voll Gruben und Fahrgeleisen darbot. Allen Anwesenden drängte sich die Ueberzeugung auf, daß die Straßenlocomotive weit mehr zu leisten vermag, als man ihr bei diesen Probefahrten zumuthete.

Das Angreifen der Räder auf der Straßenoberfläche mußte überraschen, und es war merkwürdig anzusehen, wie leicht die Locomotive auf ihren weichen, elastischen Radreifen dahinschwebte. Wenn man auf ihr steht, so hat man das Gefühl als fahre man über einen weichen Grasplatz; man hört nicht das geringste Knarren. Bei diesem sanften Gange bleibt die Locomotive von den Unfällen verschont, welchen die Maschinen mit den bisher gebräuchlichen eisernen Rädern durch die Stöße ausgesetzt sind.

Die Kautschuk-Bandagen sind außerordentlich dauerhaft; man bemerkt an denselben, so unglaublich es scheinen mag, bis jetzt keine Abnutzung;

die ursprüngliche Oberfläche, welche sie zeigten als sie aus der Fabrik kamen, ist noch sichtbar.

Außer den verbesserten Rädern hatte die Locomotive, womit die Versuche angestellt wurden, noch eine Eigenthümlichkeit, nämlich einen verticalen Kessel, welcher ein sehr ökonomischer Dampfentwickler ist. Bei einer Reihe von Versuchen verdampfte ein verticaler Dampfkessel gewöhnlicher Art 3,66 Pfd. Wasser durch 1 Pfd. verbrannter schottischer Kohle von geringer Qualität; ein gewöhnlicher Locomotivkessel 4,13 Pfd. Wasser, und der neue Kessel 4,68 Pfd. Wasser. Mit 63 Quadratfuß Heizfläche verdampfte letzterer 15⅓ Kubikfuß Wasser in der Stunde; der gewöhnliche verticale Kessel verdampfte mit 72 Quadratfuß Heizfläche 14 Kubikfuß Wasser per Stunde, und der gewöhnliche Locomotivkessel mit 137 Quadratfuß Heizfläche 15 Kubikfuß Wasser per Stunde.

Die Zugkraft der Maschine übertraf alle Erwartung; sie war für einen Omnibus construirt, welcher mit seinen dreißig Passagieren nahezu vier Tonnen wiegen und auf ebener Straße fahren sollte, ihre Leistungen übertreffen aber diese Anforderung so sehr, daß sie bis jetzt bei keiner der angehängten Lasten zur Entwickelung ihrer höchsten Kraftäußerung getrieben werden mußte. Es bot sich eine Gelegenheit, bei welcher man erwartete die Grenzen ihrer Zugfähigkeit erreicht zu sehen; ein colossaler Dampfkessel, welcher mit dem Transportkarren zwischen zwölf und dreizehn Tonnen wog, sollte bei einer Steigung von 1 zu 12 auf eine Anhöhe befördert werden; die kleine Straßenlocomotive wurde an den Karren gekettet und zog den mächtigen Dampfkessel den Hügel hinauf; ihre Kautschuk-Reife griffen dabei trefflich in den Grund und man konnte nicht das mindeste Gleiten derselben bemerken. Dieser Dampfkessel wurde aus der Fabrik der HHrn. Hawthorn und Comp. über Junction-road und dann über den hügeligen Bonnington-road bis zur Mühle der HHrn. Gibson und Walker gezogen, auf Straßen der verschiedenartigsten Beschaffenheit, deren keine das Angreifen der Kautschuk-Reife zu beeinträchtigen schien; der Weg war so hart und glatt gefroren, daß Pferde Mühe hatten sich auf den Beinen zu halten, aber auf die Kautschuk-Räder hatte die Glätte des Weges keinen Einfluß, denn Kautschuk gleitet bekanntlich auf dem Eise nicht.

Auch eine größere Straßenlocomotive wurde nach demselben Systeme ausgeführt, um Kaffee auf schwer bepackten Wagen über die hügeligen Wege der Insel Ceylon zu ziehen. Diese Maschine hat zwei Cylinder von 7¼ Zoll Durchmesser und 10 Zoll Hub, sowie einen verticalen Kessel von 3 Fuß Durchmesser und 7 Fuß Höhe. Die Räderübersetzung ist so angeordnet, daß die Maschine bei jedem Umgange der Laufräder

nach Belieben sechs oder fünfzehn Umdrehungen machen kann. Sie wiegt mit Wasser und Kohlen für zweistündige Arbeit beiläufig $8^1/_2$ Tonnen. Es war die Bedingung gestellt, daß sie zwölf Tonnen Bruttogewicht bei Steigungen von 1 zu 16 überwältige; die Probefahrten ergaben aber, daß sie weit mehr leistet. — Bei der ersten Fahrt lenkte man sie mit einem angehängten Wagen von $2^3/_4$ Tonnen Gewicht eine krumme, abhängige Straße von Edinburgh, die Cockburn-street, hinauf. Diese Straße hat stellenweise Steigungen von 1 zu 8, die Straßenlocomotive gieng jedoch mit der größten Leichtigkeit hinauf. — Die nächste Probe war eine sehr schwierige; es wurden vier große Wagen angehängt, wovon jeder $5^1/_4$ Tonnen Steinkohlen fassen konnte. Mit den leeren Wagen von je $2^3/_4$ Tonnen Gewicht lief die Maschine von Leith bis zur Kohlengrube von New-Battle, eine Entfernung von fast eilf englischen Meilen. Hier wurde jeder Wagen mit $5^1/_4$ Tonnen Kohlen beladen und die Straßenlocomotive zog alle vier von New-Battle bis Leith auf einem Wege, der stellenweise Steigungen von 1 zu 16 hat. Das Gesammtgewicht der Kohlen betrug einundzwanzig Tonnen; mit dem Gewichte der vier Wagen ergibt sich das Bruttogewicht von zweiunddreißig Tonnen, und mit Einschluß des Gewichtes der Locomotive das Gewicht des ganzen Zuges von über vierzig Tonnen. Dieser 90 Fuß lange Zug lief um die Mittagszeit ohne Schwierigkeit durch die Straßen von Edinburgh und Leith, in denen der Verkehr am lebhaftesten ist.

XLVIII.

Speise-Apparat und Indicator für Dampfkessel; von A. Delanoue, Mechaniker in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1868, S. 126.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei diesem neuen Speiseapparat für Dampfkessel sind die beiden Hauptorgane, nämlich der Indicator oder Wasserstandszeiger und die eigentliche Speisevorrichtung in gegenseitiger Abhängigkeit und so mit dem Dampfkessel verbunden, daß in vollkommen automatischer Weise der Zutritt des Wassers in den Kessel vermittelt wird, wenn in diesem der Wasserstand zu tief, nämlich unter den normalen herabgesunken ist; dabei gibt nicht bloß der Indicator das Wasserniveau an, sondern es

kann auch gleichzeitig durch denselben eine Volta'sche Kette geschlossen werden, um einen an einer beliebigen Stelle des Etablissements angebrachten elektromagnetischen Läutapparat in Thätigkeit zu versetzen und so auf den anomalen Wasserstand den Wärter und das Aufsichtspersonal aufmerksam zu machen. Der Indicator kann übrigens auch als selbstständiger Apparat benutzt und ohne daß die Speisevorrichtung damit verbunden wird, an dem Dampfkessel angebracht werden.

Dem Principe nach besteht die Speisevorrichtung in einem cylindrischen oder kolbenartigen Schwimmer, welcher in einem offenen Cylinder vertical auf- und abwärts geführt werden kann, und wobei dieser Cylinder in dem Reservoir sich befindet, aus welchem das Speisewasser geschöpft wird. Der Kolben dieses Cylinders ist mittelst seiner Stange mit einem zweiten Kolben von kleinerem Durchmesser verbunden, welcher in einem Dampfcylinder hin und her bewegt werden kann, der zum Zwecke des Regulirens des Wasserstandes zeitweise mit dem Dampfkessel selbst in Communication gesetzt wird. Die Vertheilung des Dampfes in diesem kleinen Cylinder, welcher bloß ein einfach wirkender ist und den Zweck hat, das Wasser im Kessel zu erneuern, geschieht durch Einwirkung des Schwimm Kolbens ꝛc. gegen eine Führung, welche mit der Schieberstange in geeigneter Weise verbunden ist. Vom unteren Theile des in das Speisereservoir eintauchenden Cylinders geht eine Röhre aus, durch welche mittelst einer Klappe die Communication mit der zum Dampfkessel führenden Speiseröhre hergestellt werden kann. Der Dampf, welcher den oberen kleinen Dampfkolben in Bewegung zu versetzen hat, wird durch Vermittelung des am Dampfkessel angebrachten Wasserstandszeigers zum Dampfraume übergeführt. Zu diesem Zweck bietet der Indicator eine Oeffnung dar, welche unter gewöhnlichen Umständen, nämlich so lange der Wasserstand im Kessel normal ist, geschlossen bleibt; sobald aber der Wasserstand niedriger wird, sinkt der im Dampfkessel angebrachte Schwimmer, lüftet hierdurch dieses Ventil, und es wird dann dem Dampfe gestattet in dem Dampfraum oder die Vertheilungsbüchse des kleinen Dampfcylinders einzutreten; der Kolben dieses Dampfcylinders wird hierauf, da, wie oben erwähnt, die Schieberstellung schon vorher geregelt war, nach abwärts geführt, und hierdurch also auch der genannte Schwimm-Kolben in seinem Cylinder nach abwärts gedrückt: das Wasser muß daher aus diesem Cylinder durch die an demselben angebrachte seitliche Röhre emporsteigen, und kann von da aus so lange direct in den Dampfkessel einströmen, bis der normale Wasserstand wieder hergestellt ist; der Schwimmer des Dampfkessels steigt dabei empor und schließt dann wieder das genannte Dampfventil am Kessel.

Die speciellen Anordnungen des ganzen Apparates sind aus Fig. 13 — 15 zu ersehen. Der in das Speisereservoir B eintauchende Cylinder A ist am Boden offen; in demselben kann sich der sogenannte Schwimm-Kolben P ab- und aufwärts bewegen, und zum Zwecke der automatischen Regulirung des Wasserstandes ist die Kolbenstange von P die gemeinschaftliche mit jener des Kolbens p, der zu dem Dampfcylinder C gehört. Letzterer ist unmittelbar und zwar central mit dem Wassercylinder A verbunden, und seine Dampfbüchse c steht mittelst des Rohres d mit dem am Dampfkessel angebrachten Wasserstandszeiger N in Communication. Oberhalb des Bodens des Cylinders A ist die Einmündung der Steigröhre E angebracht, welche mittelst der nach oben sich lüftenden Klappe e mit dem Rohre E' verbunden ist, welches direct in den Wasserraum des Dampfkessels einmündet. An der Bodenfläche des Dampfcylinders C ist ein rechtwinkelig abgebogener Stab G angebracht, welcher zur Coulissensteuerung gehört, und der bald durch den Schwimm-Kolben P oder in entgegengesetztem Sinne durch den Kolben p geführt wird, um die Schieberstange f des kleinen Vertheilungsschiebers beziehungsweise nach aufwärts oder nach abwärts zu führen. — Der Zeiger des Indicators N ist (auf indirectem Wege) mit der Stange n des Schwimmers F verbunden; an dieser Stange n befindet sich die Klappe l, welche bei normalem Wasserstande im Kessel den Dampfzutritt zur Vertheilungsbüchse c absperrt, diesen Zutritt aber gestattet sobald der Schwimmer F zu sinken beginnt.

Die Thätigkeit des Apparates ist nun folgende: Das Speisewasser in B hebt die von Leder oder Filz angefertigte Klappe u, durch welche die Oeffnungen am Boden des Cylinders A geschlossen sind, und dringt in diesen Cylinder ein; hierbei wird der Schwimm-Kolben P emporsteigen und dabei die Führung G mitnehmen, so daß der Vertheilungsschieber der kleinen Dampfbüchse c den zum Cylinder C führenden Dampfcanal frei macht; unter diesen normalen Umständen werden beide Kolben, nämlich P und p nach aufwärts geführt, bis sie die Deckel ihrer Cylinder berühren, und gleichzeitig bleibt durch die Klappe l die zugehörige Ausströmungsöffnung des Dampfkessels verschlossen. Wird der Wasserstand im Kessel niederer als der normale, so sinkt der Schwimmer F, lüftet also das Ventil l und führt es dabei nach abwärts, und der Dampf kann nun in den Indicator eintreten, um durch das Rohr d zur Vertheilungsbüchse c zu gelangen und von hier aus direct oberhalb des Kolbens p in den Dampfcylinder C einzutreten. Von jetzt an wird also der Kolben p und mit diesem der Schwimm-Kolben P nach abwärts gedrückt, die Ventile u des Cylinders A werden geschlossen,

und das in diesem Cylinder befindliche Wasser muß nun durch die Steigröhre E, die Klappe e sich selbst öffnend, in das Speiserohr E' übertreten und in den Dampfkessel einströmen. Der Fassungsraum des Cylinders A ist in der Art berechnet, um den normalen Wasserstand im Kessel bei jedem vollständigen Hube nach abwärts wieder herzustellen. Da der Kolben p, wenn er das untere Ende des Dampfcylinders C erreicht hat, die Führung G mitnimmt, so wird hierdurch der Vertheilungsschieber mittelst der Stange f in eine solche Lage gebracht, daß der Dampf oberhalb des Kolbens p aus dem Cylinder C wieder entweichen und das Kolbenspiel in der schon mehrfach erwähnten Weise von Neuem beginnen kann. Es wird nämlich, sobald der Wasserstand der normale geworden ist, die Einströmungsöffnung des Dampfes in den Indicator von der Klappe l geschlossen, während der Schwimm-Kolben P theils unter dem Einflusse seines Auftriebes und theils des oberhalb des Kolbens p entstandenen luftverdünnten Raumes wegen, von nun an wieder emporsteigt und am oberen Ende seines Hubes die Führung G mitnimmt, um die normale Lage des Vertheilungsschiebers wieder herzustellen.

Der Zeiger des Indicators N kann in der Art angeordnet werden, daß derselbe beim Sinken des Schwimmers F einen elektrischen Strom schließt; durch diese Stromeswirkung kann dann ein Läutewerk oder ein anderer elektromagnetischer Apparat in Thätigkeit versetzt werden, um den Wärter oder jene Person, welcher die Aufsicht über die Dampfmaschine übertragen ist, in steter Aufmerksamkeit zu erhalten.

In Fig. 14 und 15 ist die innere Einrichtung eines Wasserstandszeigers und ein Querschnitt durch die Achse des letzteren dargestellt. Die Stange n des Schwimmers F ist in ihrer oberen Verlängerung in geeigneter Weise mit einem Arme r verbunden, welcher zu dem gezahnten Sector s gehört, welcher letztere in das Getriebe t eingreift, das über die Achse des Zeigers v gesteckt ist; alle Aenderungen in der Lage des Schwimmers F werden auf diese Weise auf den Zeiger v so übergetragen, daß derselbe innerhalb bestimmter Zwischenräume, in welchen er sich bewegen kann, einen Volta'schen Strom schließen und so den elektromagnetischen Wächter in Thätigkeit versetzen kann. Das an der Zeigerachse angebrachte Getriebe t verhindert durch Verschließen des Sitzes t' das Entweichen des Dampfes, während ohnehin, wie bereits erwähnt, durch die Klappe l der Dampf abgesperrt bleibt, wenn der Schwimmer F in seiner normalen Lage sich befindet.

XLIX.

Metall-Manometer zur Messung des Dampfdruckes; von Ducomet, Civilingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, September 1868, S. 134.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Metall-Manometer sind bekannt genug, als daß wir hier das Princip derselben wieder anzugeben hätten. Das Instrument, welches wir hier beschreiben, unterscheidet sich von den bekannten durch die Einfachheit seines Mechanismus, indem bei demselben keine Organe vorkommen, welche den Gang des Apparates (wesentlich) stören können. Es besteht in einer metallenen Feder, welche ohne Reibung durch die Einwirkung der kupfernen Kapsel, deren Volumenveränderung der Dampf direct bewirkt, angeregt wird.

Die verticalen Querschnitte Fig. 24 und 25 stellen das Manometer von vorn und von der Seite dar. Der Dampf kommt durch das Ansatzrohr A in die hohle Kapsel a; letztere, aus dünnem Blech von reinem Kupfer bestehend, ist auf jeder Seite mit einem Blättchen von reinem Silber belegt, und diese drei Lamellen wurden unter Erwärmung mehrmals gestreckt, um dieselben zu einer Hülle zu vereinigen. Das Silber hat hier den Zweck, jede mögliche Aenderung der Kapsel zu verhindern; letztere ist vor dem Gebrauche unter einem Drucke von 50 Atmosphären untersucht worden. Auf dieser Kapsel ruht der Knopf b, welcher an der stählernen Spannfeder R befestigt ist, deren Enden an dem Punkte r sich vereinigen, so daß diese Stelle, welche an dem metallenen Lager e sich befindet, den Mittelpunkt der Bewegung bildet; die Entwickelung dieser Feder, welche ohne Reibung sich bewegen kann, hat einen Spielraum von 20 bis 25 Centimeter. Der Knopf b geht durch diesen Streifen der Feder und trägt eine Kugel, an welcher ein kleiner Fortsatz mit der Gabel c sich drehen kann, welcher in den Hals der gekrümmten Achse d eingreift; an dem außerhalb des Zifferblattes befindlichen Ende der letzteren ist der Zeiger D angebracht.

Wenn durch die Spannkraft des in die Kapsel a eintretenden Dampfes, letztere eine Volumenvergrößerung erfährt, so drückt sie gegen den Knopf b, und dieser wird daher die Feder R krümmen; das Ziehstäbchen c wirkt dann auf die gekrümmte Achse d und bringt so den Zeiger in Bewegung. Je nach der Größe der Dampfspannung wird

letzterer vorwärts gehen, und hierauf gegen seinen Ausgangspunkt sich wieder zurückbewegen, wenn entweder der Druck aufhört oder vermindert wird; im letzteren Falle wird nämlich die Kapsel wieder ihr Volumen verkleinern, und die Feder R soll dabei nach und nach ihre frühere Gestalt wieder annehmen. Durch einen stählernen Draht, welcher mit einem seiner Enden an der gekrümmten Welle d passend angebracht ist, wird das Zurückgehen des Zeigers über seinen Ausgangspunkt hinaus gehindert.

L.

Cuthell's Expansionsschieber mit selbstthätiger Regulirung.

Aus Engineering, Juli 1868, S. 112.

Mit Abbildungen auf Tab III.

Bei der in England patentirten Construction von Cuthell finden wir die gleiche Einrichtung wie bei anderen Maschinen, wo der Expansionsschieber frei auf dem Vertheilungsschieber liegt, durch dessen Bewegungen mitgenommen und von irgend einem verstellbaren Daumen in dem Augenblicke angehalten wird, wo die Dampfeinströmung unterbrochen werden soll. Das Neue daran ist eine sinnreiche Einrichtung zur automatischen Regulirung der freien Bewegung des Expansionsschiebers.

Fig. 1 ist die äußere Ansicht des Regulirungs-Mechanismus;

Fig. 2 ein Durchschnitt derselben.

Die Figuren 3 und 4 sind Durchschnitte mit verschiedener Stellung der Schlagbacken.

Fig. 5 ist ein Grundriß des Durchschnittes über der Stopfbüchse.

Die Figuren 6 und 7 sind zwei Durchschnitte durch das Mittel des Schieberkastens und der Schieber.

Der Expansionsschieber B liegt zwischen seitlichen Führungsrippen auf dem Vertheilungsschieber A. In seiner Mitte ist ein Gleitstück von Rothguß eingelegt mit einer Bohrung für den Zapfen C_1 des Armes C. Die Spindel D ist durch den auf dem Schieberkasten-Deckel R aufgeschraubten Aufsatz E gesteckt. Derselbe enthält sowohl ihr Lager als die Stopfbüchse. An dem in dem Schieberkasten vorstehenden Theile der Spindel D ist der Arm C aufgekeilt, während ihr oberer viereckiger Ansatz die Scheibe F trägt, welche von der gleichgroßen Scheibe P über-

deckt ist. Beide Scheiben F und P werden durch die abgesetzten Zapfen G in dem nöthigen Abstande von einander gehalten, damit sich dazwischen die Schlagbacken H, die Leisten K und das keilförmige Gleitstück i leicht bewegen können. Ein Regulator schiebt das Gleitstück i mittelst der Stange L bei seinem Spiele hin und her; das Gleitstück hat seine Führung in den viereckigen Augen des Böckchens M, welches mit seinem ringförmigen Fuß vermittelst zweier Schrauben auf dem Aufsatze E befestigt ist und an seinem oberen Theile die Schraube O trägt, in deren Körner die Scheibe P einen Drehungspunkt findet.

Durch die Bewegung des Vertheilungs- und des Expansionsschiebers dreht sich die Spindel D bei jedem Schube so lange bis die beiden mit den Zapfen G hin und her schwingenden Schlagbacken H gegen die Lineale K anschlagen; dann steht die Spindel und der Expansionsschieber still, der Vertheilungsschieber setzt seinen Weg fort und die Dampfcanäle werden überdeckt. Der Drehungswinkel der Spindel und somit auch die Länge des Weges, den der Zapfen C_1 zurück legen kann, ist von der Bewegung der Schlagbacken abhängig. Der Keil i regulirt diese Bewegung: denn hat er die Liniale K weit aus einander geschoben, so ist die Bewegung der Schlagbacken gering und die Maschine wird mit starker Expansion arbeiten; ist der Keil dagegen zurückgezogen, so daß die Liniale K mehr zusammen rücken und die Spindel eine größere drehende Bewegung machen kann, so findet die Ueberdeckung erst statt nachdem der Kolben einen größeren Weg zurückgelegt hat.

Jeder erfahrene Erbauer von Dampfmaschinen wird das Princip dieser Construction mit kleinen Aenderungen zu verwerthen wissen. Unsere Zeichnung ist dem englischen Originaltexte entnommen. Die Erhöhung des Böckchens M dürfte nothwendig seyn, um über der Stopfbüchse mehr freien Raum zu erhalten, ebenso eine Oeffnung in dem Schieberkastendeckel, um bei dem Montiren und Reguliren den Schieber beobachten zu können. G. M.

LI.

Die Bremskuppelung von R. D. Napier in Birkenhead.

Aus dem Engineer, Juli 1868, S. 64.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die patentirte Kuppelung von R. D. Napier (Theilhaber der Firma Gebrüder Napier, Whetstone-lane, Birkenhead) dient in ihrer

Anwendung auf Winden, Aufzüge, Rammen oder andere Maschinen, um die Trommel mit der getriebenen Welle in Verbindung zu setzen oder auszulösen. Sie ist in Fig. 8 in der Seitenansicht, in Fig. 9 im Durchschnitt längs der Achse, in Fig. 10 im Querschnitt senkrecht zur Achse, und in Fig. 11 in der Ansicht von Oben dargestellt.

Auf der von dem Motor getriebenen Welle O dreht sich die Seil- oder Kettentrommel Y und wird durch Hin- und Herbewegung des Gleitstückes Z von der Welle O entweder getrieben oder ausgelöst. Dicht neben der Trommel Y ist die Bremsrolle X fest auf die Welle gekeilt; das sie umfassende Bremsband K trägt an seinen Enden die Augen L, M mit den beiden doppelten Gliedern I, I, deren andere Enden in A und B durch den Doppelhebel E verbunden sind. Der Hebel E dreht sich um den in der Seitenflansche der Trommel eingeschraubten starken Bolzen F. Der Hebelarm F, A ist länger als der F, B. Wenn der Hebel E so gedreht wird, daß sich sein Auge A nach Außen schiebt, so hat dieses bei der Anordnung des Bremsbandes nach Fig. 10 zur Folge, daß die Bremse sich schließt; ist dieses der Fall, so wird die Trommel durch den Bolzen F getrieben und ist dann fest verbunden mit der Bremsrolle X. Dreht man den Hebel E nach der entgegengesetzten Seite, so öffnet sich die Bremse und die Trommel Y gleitet mit dem Bremsband um die Bremsrolle.

Das Anziehen und Nachlassen des Bremsbandes geschieht durch die Hin- und Herbewegung des Auslösungsstückes Z. Dasselbe hat neben der Rinne, in welche der bewegende Gabelhebel N eingreift, zwei starke mit gabelförmigen Schlitzen versehene Arme G und H. Auf der Flansche der Trommel Y ist ein schief stehender Arm C festgeschraubt, welcher in den Gabelschlitz des Armes G eingreift und so das Gleitstück Z veranlaßt allen Bewegungen der Trommel zu folgen. In der Gabel des anderen Armes H gleitet ein ähnlicher schief stehender Arm D, der an dem Bremsbande K angenietet ist.

Denkt man sich nun das Gleitstück Z in Fig. 8 nach rechts bewegt, so erleidet es durch den schief stehenden Arm C eine Drehung in der Richtung des Pfeiles Fig. 10, der Arm H drückt den schief stehenden Arm D vorwärts, derselbe wirkt durch das Doppelglied I auf den Hebel E, dreht ihn und das Bremsband zieht sich fest. Die entgegengesetzte Bewegung des Gleitstückes auf der Welle dreht den Hebel E nach der anderen Richtung und die Bremse öffnet sich.

Auf eine Dampframme angewendet, hatte diese Bremskuppelung den besten Erfolg; die Kette, an welche der Bär angehängt ist, windet sich auf die Trommel Y und wickelt sich bei dem Falle wieder ab. Die

Schläge konnten sehr rasch nach einander gegeben werden, weil das Ein- und Auslösen schnell erfolgt. Auch kann man den Bär während des Falles in jeder Stellung auffangen, ohne die Maschine einem schädlichen Stoße auszusetzen. G. M.

LII.

Windkessel für Pumpen, von Hilton in Newbern (Vereinigte Staaten).

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1868, S. 103.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Wie bei allen Windkesseln, so suchte man auch bei dem Entwurfe des vorliegenden den Zweck zu erreichen, daß das Wasser in einem constanten Strahle ausströme und außerdem die etwa mitgeführten festen Beimengungen ablagere.

Fig. 23 zeigt diesen Windkessel im Durchschnitt.

Er besteht aus der Luftglocke A, in welche an dem oberen Theile ein Rohr B mit hermetischem Verschlusse C eingeschraubt ist. Der untere Theil des Rohres hat viele feine Löcher, um grobe Verunreinigungen zurückzuhalten; gleichzeitig bildet er über dem Kugelventile D eine concave Fläche, woran das Ventil anstößt und immer wieder richtig und sicher auf seinen Sitz gelangt.

Das Zuführungsrohr ist in den röhrenförmig zusammengezogenen Boden E eingeschraubt; über demselben bildet der Boden den Sitz für das Kugelventil. In dem ringförmigen Raum um den erhöhten Ventilsitz können sich die festen Verunreinigungen des Wassers absetzen und werden durch Oeffnen des Schraubenstopfens b entfernt.

Das eingetriebene Wasser hebt das Kugelventil, comprimirt die Luft in dem Behälter und entweicht durch das Standrohr B.

LIII.

Der Rundstuhl von Tailbouis.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1868, Nr. 39.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Rundstrumpfstuhl von Tailbouis in Paris, rue des Bourdonnais 30, und in St. Just (Dép. de l'Oise), welcher nach dem Berichte von Alcan (im Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1868, S. 283) eine außerordentliche Vergrößerung der Production gestattet, zeichnet sich namentlich durch die Form der Nadeln aus. Diese ersetzen gleichzeitig drei Bestandtheile eines gewöhnlichen Stuhles, nämlich die Nadel, den Fadenvertheilungsmechanismus und die Presse; sie bestehen aus drei wesentlichen Theilen, 1) der mit einem Vorsprung versehenen Platine, 2) dem an diese befestigten Haken und 3) einem kleinen Haken, der mit dem vorigen drehbar verbunden ist. Stehen die Nadeln vertical, so daß das drehbare Häkchen sich selbst überlassen ist, so legt es sich in eine Kerbe des festen Hakens nach unten ein; wird es dagegen nach oben bewegt, so bildet es mit dem festen Haken eine Art Zange, über welche der Faden weggeht. Liegt nun die Grundfläche der Platine auf der Bahnscheibe auf, welche auf ihrer Oberfläche eine wellenförmige Bahn trägt, so werden die Nadeln abwechselnd auf- und niedergehen und so die von den beiden Haken gebildete Zange abwechselnd öffnen und schließen, so daß die Maschen erst angezogen und dann abgenommen werden. Die einzelnen Functionen gehen hierbei rasch und ununterbrochen vor sich, und die zur Maschenbildung nöthigen Theile erfordern nur sehr wenig Platz. Es kann daher ein Stuhl für eine sehr große Anzahl Fäden eingerichtet werden und zwar bei einem Durchmesser von $^1/_2$ Meter bis für 30 Fäden. Da die Stühle durchschnittlich 15 Umdrehungen per Minute machen, so werden in diesem nicht seltenen Fall bei 800 Nadeln per Minute $15 . 30 . 800 = 360\,000$ Maschen per Minute gebildet.

Fig. 16 zeigt einen solchen Stuhl theils im Aufriß, theils im verticalen Durchschnitt, Fig. 17 im Grundriß nach der Linie I — II der Fig. 16, und Fig. 18 einen diesem Grundriß entsprechenden Aufriß. Fig. 19 einen theilweisen Grundriß nach der Linie III — IV der Fig. 16, Fig. 20 einen diesem Grundriß entsprechenden Aufriß; Fig. 21 endlich zeigt eine verticale und Fig. 22 eine horizontale Nadel. Es bezeichnet hierbei A die verticalen, B die horizontalen Nadeln, C die festen Haken

der Nadeln A, und D die entsprechenden Haken der Nadeln B, E und F die beweglichen Haken resp. der Nadeln A und B. Das Auf- und Niedersteigen der Nadeln A wird durch die Hebel G, der Vor- und Rückgang der Nadeln B durch die Hebel H bewirkt. J, J sind die Räder zum Zurückdrücken der verticalen und horizontalen Platinen; der horizontale Bahnkranz wird von der Säule K, der verticale von der Tafel L getragen; M ist die Spiralfeder für die horizontalen Nadeln; N und O sind am Umfang mit Spalten versehene kupferne Scheiben, welche die Platinen der Nadeln B tragen; Q ist eine Scheibe, auf welcher die Druckstücke für die horizontalen Nadeln (Fig. 17 und 18) befestigt sind. R (Fig. 19 und 20) ist der Fadenführer, S der Abschlag, T ein Spannrädchen und U das Zahnrad zum Betrieb des Stuhles.

LIV.

Versuche über den Kraftbedarf der verschiedenen Maschinen zur Baumwoll-Spinnerei; von Theodor Brylinski.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 578; Juli 1868. — Aus der deutschen Industriezeitung Nr. 42.

Th. Brylinski, Director der Spinnerei la Chartreuse in Straßburg, hat mittelst des Differentialdynamometers in einer der bedeutendsten Baumwoll-Spinnereien Süddeutschlands (mit 51140 Selfactor- und 4704 Waterspindeln), deren Maschinen in den Jahren 1858 und 1859 von Gebrüder Platt in Oldham geliefert worden waren, eine Reihe sehr sorgfältiger Versuche über den Kraftbedarf von Spinnereimaschinen angestellt, deren Hauptresultate bereits von Hrn. W. v. Bippen, ohne Nennung des Experimentators, veröffentlicht worden sind.[84] Nachstehend stellen wir die von Hrn. Brylinski erhaltenen Resultate vollständig zusammen:

[84] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 264.

	Art der Wolle.	Tägliche Production, Kilogramme.	Kraftbedarf ausschließlich Transm., Pferdekräfte.	
Oeffner mit 2 Flügeln und 1 Ventilator, 1000 Umdrehungen der Flügel pro Minute	Abfälle	3000	4,98	
Derselbe bei Leergang u. 1000 Flügelumdrehungen pro Minute . . .	—	—	1,888	
Oeffner mit 4 Flügeln u. 1 Ventilator, 1000 Umdreh. der Flügel pro Min.	Ind. a. d. Ballen.	3000–3500	7,2	
Derselbe bei Leergang u. 1000 Flügelumdrehungen	—	—	2,747	
Schlagmaschine (Batteur finisseur) mit 1 Flügel, 0,950 Met. Breite, 1360 Flügelumdreh. pro Min. .	Reine indische	1200—1500	2,84	
Dieselbe bei Leergang u. 1360 Flügelumdrehungen	—	—	2,06	
Schlagmaschine (Batteur étaleur) mit 2 Flügeln und 2 Ventilatoren, 1360 Flügelumdrehungen	Reine indische	1200—1500	5,67	
Dieselbe, Zuführungsmechanism. allein arbeitend, bei 1360 Touren . . .	„	„	0,52	5,67
Dieselbe, Flügel und Ventilatoren allein arbeitend, bei 1360 Touren	„	„	5,15	
Dieselbe, Flügel u. Ventilatoren allein leerarbeitend, bei 1360 Touren . .	—	—	4,3	
Dieselbe, Flügel allein leerarbeitend, bei 1360 Touren	—	—	2,4	
Krempel mit 8 wandelnden Decken, 1,042 Met. breit, 140 Tambourumdrehungen; 1 Met. Auflage hinter der Krempel wiegt 385 Grm.; Verzug = 60	Reine indische	50	0,375	
Lappingmaschine (Derby dubbl.) 950 Millim. Breite, 72 Bänder, 220 Umdrehungen	„	1500	0,582	
10 Krempel, die mit der Hand geputzt werden und von denen je 9 gleichzeitig arbeit., 1,02 Met. breit, Fillet von 0,5 Met., mit 16 Deckeln, Briseur und Canal; 1 Met. Auflage hinter der Krempel wiegt 385 Grm.; Verzug 50, Touren des Tambours 146 pro Min. einschließlich unterirdischer Transmission	Ind. und Abfälle.	42—45	3,596	
Dieselben bei Leergang und derselben Tourenzahl	—	—	2,108	
Strecke mit Drehtopf mit 4 Passagen zu 4 Köpfen zu 4 Cylindern; 475 Millim. Kopfbreite, Band von Nr. 0,13 — 0,15 engl., Durchmesser der Cylinder 30, 30, 38 u. 130 Millim., Tourenzahl der ersten Cylinderreihe 345, Verzug 7,8, 7,8 u. 8,4. . .	Indische.	100	1,49	

	Art der Wolle.	Tägliche Production. Kilogramme.	Kraftbedarf ausschließlich Transm., Pferdekräfte.
Strecke mit Drehtopf mit 4 Passagen zu 4 Köpfen zu 4 Cylindern, 430 Millim. Kopfbreite, Band von Nr. 0,12—0,14 engl., Durchmesser der Cylinder 34, 27, 27 Millim., Tourenzahl der ersten Cylinder-Reihe 320, Dublirung 8, Verzug 7½, 8 und 8½	Ind. u. Abfälle	60	9,967

	Lunten-Nr. engl.	Tägliche Product., Kilogrm.	Praktische Spindeltour. pro Min.	Kraftbedarf ausschließlich Transm., Pferdekräfte
Grobflyer von 64 Spindeln, Spindelabstand 130 Millim., Wolle: indische, Drehung pro Decim.: 3,6 .	0,65	430	460	0,603
Derselbe, Cylinder u. Spindeln allein bei Leergang	—	—	460	0,403
Mittelflyer mit 102 Spindeln, Spindelabstand 75 Millim., Wolle: indische, Drehung pro Decim.: 5,2	1,7	300	720	0,86
Feinflyer mit 140 Spindeln, Spindelabstand 60 Millim., Wolle: indische, Drehung pro Decim.: 8,5 . . .	4	150	886	0,788
Grobflyer mit 56 Spindeln, Spindelabstand 137½ Millim., System Rieter, Wolle: indische u. Abfälle, Drehung pro Decim.: 3,8 . . .	0,9	300	500	0,43
Mittelflyer mit 120 Spindeln, Spindelabstand 68¾ Millim., Wolle: indische und Abfälle, Drehung pro Decim.: 6,5	2,5	180	710	0,591

	Garn-Nr. engl.	Theoret. Spindelt. pro Min.	Praktische Spindeltouren pro Min.	Kraftbedarf ausschließ. Transm., Pferdekr.
Watermaschine mit 240 Spindeln, 75 Millim. Spindelabstand, System Platt, Wolle: 40 Proc. amerikanische, 60 Proc. indische, Drehung pro Zoll: 18,6 . .	20	4172	4042	2,257

	Garn-Nr. engl.	Theoret. Spindelt. pro Min.	Praktische Spindeltouren pro Min.	Kraftbedarf ausschließl. Transm., Pferdekr.
Dieselbe mit den gut geschmierten Spindeln allein bei Leergang .	—	4172	4042	1,494
Watermaschine mit 280 Spindeln, 70 Millim. Spindelabstand, System Fischer u. Wyß, Wolle: 40 Proc. amerikanische, 60 Proc. indische, Drehung 17,5 . . .	18	4792	4610 mit halbgekreuztem, 4670 mit gerad. Riemen	3,06
Platt'scher Selfactor mit 400 Spindeln, 33 Millim. Spindelabstand, stehenden Tambours, nach 2 Tagen Stillstand, beim Auszug, Wolle: $^3/_4$ amerikanische, $^1/_4$ indische. Drehung pro Zoll = 27 Millim.: 26,74 .	Kette Nr. 36	6842	6550	2 *
Derselbe nach einem Tag Arbeit, Wolle: $^3/_4$ amerikanische, $^1/_4$ indische. Drehung: 26,74 . .	Kette Nr. 36	6842	6550	1,89
Derselbe bei geringerer Spindelgeschwindigk., Wolle: $^3/_4$ amerikan., $^1/_4$ indische, Drehung: 27	Kette Nr. 36	5906	5700	1,636 *
Platt'scher Selfactor mit 600 Spindeln, 33 Millim. Spindelabstand u. stehenden Tambours beim Auszug, Wolle: indische, Drehung 19,7	Schuß Nr. 30	7126	6750	3,33
Derselbe, Wolle: indische, Drehung: 11,1	Schuß Nr. 14	4863	4740	2,6

Der Auszug erfordert beim Selfactor bedeutend mehr Kraft als der Einzug, bei dem letzterwähnten Platt'schen Selfactor z. B. der erstere 3,33, der letztere nur 0,63 Pferdekraft. Die mit * bezeichneten Versuchsreihen zeigen, daß die nöthige Betriebskraft eines Selfactors fast im doppelten Verhältniß abnimmt, wenn die Spindelgeschwindigkeit um eine gewisse Größe vermindert wird. So sinkt die Production des 400r Selfactors im obigen Beispiel um 7 Proc., der Kraftbedarf aber um 14 Proc. Es ist also nicht vortheilhaft, eine bestimmte Spindelgeschwindigkeit zu überschreiten, wenn man nur eine beschränkte Betriebskraft zur Verfügung hat. Die nöthige Betriebskraft für zwei Selfactors, deren Spindelzahl verschieden ist, deren Spindeln aber dieselbe Geschwindigkeit besitzen, ist übrigens nahe proportional der Spindelzahl.

LV.

Der Canaleinlauf mit Wasserverschluß von F. Tison.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1868, S. 301.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Architekt Tison hatte zur vorjährigen Welt-Ausstellung in Paris einen ebenso einfachen wie zuverlässigen Canaleinlauf eingesandt, welcher unter Trottoirs oder anderweitig über Ableitungscanälen angebracht wird und die Ausdünstungen des Cloakeninhaltes zurückhält.

Fig. 28 und 29 zeigen diesen Apparat in zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Durchschnitten. Er besteht aus einem festliegenden oberen Gefäß A mit dem Mundstücke, ohne Boden, und aus einer beweglichen unteren Schale C. Letztere dreht sich mit den beiden Zapfen a, a in Porzellan-Lagern, welche in der steinernen Einfassung befestigt sind. Um dem gewöhnlichen Verbrauchswasser den Abfluß zu gestatten, bleibt die Schale C unbeweglich und ist durch das Gegengewicht b in ihrer Lage gehalten; nur bei Anschwellungen des Wassers oder bei einer Verschlammung neigt sich die Schale C, um dem Wasser schnelleren Durchgang zu gestatten. Das Eigengewicht des steigenden Wassers würde bei richtiger Lage der Drehungsachse schon genügen um die Schale zum Umkanten zu bringen; damit jedoch bei Wasseranschwellungen die Entleerung noch mehr beschleunigt werde, liegt in dem oberen Theile des feststehenden Behälters A ein hölzerner Schwimmer D mit abgerundeten Kanten auf vier Stützen, der seine Führung zwischen vier angegossenen verticalen Rippen hat. Von beiden Enden des Holzstückes gehen Kupferdrähte j nach den Augen der doppelarmigen Hebel c. Sobald das Wasser steigt und das Holzstück gehoben wird, zieht es die Hebel c an; dieselben drehen sich um die in der Einfassung befestigten Stifte l, l und ihr anderes Ende drückt auf die Schale und bringt sie zum Niedersinken, wobei sie sich von Wasser und Schlamm entleert. Die unteren Kanten der Wände f und d bleiben jedoch immer im Wasser eingetaucht. Mit dem Sinken des angeschwellten Wassers kehrt der Apparat in seine normale Stellung zurück. Damit die Hebelchen sich nicht verschlammen, befinden sie sich in kleinen seitlichen Behältern, welche durch Scheidewände von dem Inhalt der Schale abgeschlossen sind.

Die Reinigung und Beaufsichtigung des ganzen Apparates kann entweder durch die Mundöffnung an der Seite des Trottoirs oder nach Entfernung des leichten Deckels g geschehen.

Die aufwärts gebogene Rippe k soll den Schlamm verhindern in den Raum zwischen k und n zu dringen, wodurch die kippende Bewegung beeinträchtigt würde.

Die bis jetzt gebräuchlichen Canaleinläufe mit Wasserverschluß haben den Nachtheil, daß sie sich im Augenblicke der Entleerung derart öffnen, daß die Gase des Canales nach der Straße entweichen können; in dem jederzeit hergestellten Abschlusse liegt der Vortheil des beschriebenen Apparates von Tison.

LVI.

Ueber eine Lampe zur Benutzung unter dem Wasser, von John Ward zu Port Glasgow.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1868, S. 173.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

In der letzten Zeit wurde für John Ward die Erfindung einer Lampe patentirt, welche für Arbeiten unter dem Wasser und für unterseeische Zwecke benutzt werden kann. Der Hauptsache nach besteht dieselbe in einer gewöhnlichen Oellampe mit durchsichtiger Laterne, welche von allen Seiten wasserdicht verschlossen und mit zwei Röhren versehen ist, die bis zur Oberfläche des Wassers sich erstrecken und von denen die eine für den Abzug der verbrauchten Luft dient, die andere aber der äußeren Luft den Zutritt zum Brenner gestattet. Durch diese Anordnung soll der nöthige Luftzug (ohne Anwendung einer Pumpe) sich automatisch von selbst reguliren, da in dem Maaße in welchem durch die obere Röhre die verbrauchte und erhitzte Luft aufsteigt, durch die untere oder Speiseröhre ein neuer Luftstrom zum Einströmen kommen kann. Die Laterne besteht aus zwei gläsernen Hüllen, wobei die äußere den Zweck hat, die innere beständig mit einer abgekühlten Lufthülle zu umgeben, wodurch also dieselbe gegen das Zerspringen gesichert werden kann; der Raum zwischen den beiden Mänteln der Laterne steht daher auch, wie wir unten sehen werden, mit der Speiseröhre in Verbindung. In Fig. 27, welche einen Querschnitt der Lampe darstellt, besteht der äußere Mantel in einem Glascylinder 1, der mit zwei metallenen Fassungen 2, 3 durch die Stäbe und Falzen 4 fest verschraubt und außerdem noch dadurch wasserdicht angeordnet ist, daß zwischen die Fassungen die Futter 6, 6

von Kautschuk eingepaßt sind. Die obere Fassung 2, 2 geht in einen conischen Ansatz 7 aus, an welchem mittelst der Schraubenkluppen 9 das Abzugsrohr 8 dicht eingesetzt ist; die an dieser Fassung angebrachten Handhaben 10 dienen zum Aufhängen ꝛc. der Laterne. Durch die Mitte der Bodenplatte 3, 3 des äußeren Mantels geht ein Rohr 11, das den Dochthalter oder Brenner aufzunehmen hat, und über welches das Zugglas oder der Kamin 13 in die Platte eingepaßt ist. Nach unten geht die Fassung 3, 3 in einen cylindrischen Raum, die Luftkammer aus, dessen oberer Rand an einer Seite mit dem Speiserohr 16 verbunden ist; an dieser Kammer ist auch das Oelreservoir 15, auf das der Dochthalter aufgesetzt ist, angebracht. Die Art wie das Rohr 16, welches die Communication des Brenners mit der Luft herzustellen hat, mit der Luftkammer durch das Einströmungsrohr 18 verbunden ist, läßt sich aus der Abbildung ersehen. Daß die Einströmungsöffnung für die frische Luft am oberen Rande der Luftkammer sich befindet, hat den Zweck, den Zutritt der Luft auch selbst dann nicht zu verhindern, wenn in die Luftkammer etwas Wasser eindringen sollte. An der letzteren sind kleine Oeffnungen angebracht, um, wie oben erwähnt, die Communication mit der zwischen dem äußeren Cylinder und dem Kamine enthaltenen Lufthülle herzustellen, und so letztere auf einer Temperatur zu erhalten, bei welcher eine schnelle Erhitzung des äußeren Cylinders 1, 1 nicht eintreten kann. Das Oelreservoir 15 wird beim Gebrauche in die Luftkammer 14 eingeschraubt, und dabei wird der wasserdichte Verschluß durch Kautschukringe bewerkstelligt.

Um die Lampe zum Einsinken in das Wasser zu bringen, reicht es aus, die Metalltheile derselben massiv und stark genug zu machen; dieselbe kann übrigens auch zu diesem Zwecke durch Gewichte belastet werden.

[Die hier beschriebene Anordnung der Ward'schen unterseeischen Lampe dürfte allerdings zweckmäßig seyn; nur steht zu befürchten, daß bei großen Wassertiefen die Stärke des aufsteigenden Luftstromes nicht ausreiche, um die angestrebte automatische Regulirung des Luftzuges mit Sicherheit durch einige Zeit unterhalten zu können.]

LVII.

Die Fabrication der künstlichen Schleifsteine.

Aus dem Précis de Chimie industrielle par A. Payen, Paris 1867.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Industriezweig, welcher seit zehn Jahren von Deplanque geschaffen und stufenweise verbessert worden ist, hat erst in der letzten Zeit durch die Verwendung wohlfeiler Rohmaterialien, sowie durch die erzielte Regelmäßigkeit der Operationen und Vorzüglichkeit der Producte eine wirkliche Bedeutung erlangt.

Durch Anwendung verschiedener Mengenverhältnisse, sowie eines gröberen oder feineren Kornes des zur Anfertigung dieser Producte verwendeten Sandes, Quarzes, Feuersteines, Schmirgels ꝛc., lassen sich Steine fabriciren, welche zum Schleifen, Poliren und Schärfen verschiedener Gegenstände aus Gußeisen, Schmiedeeisen, Stahl ꝛc. geeignet sind. Als Bindemittel zur Vereinigung der genannten harten Mineralsubstanzen benutzt der Erfinder Abfälle von vulcanisirtem Kautschuk und die aus Steinkohlentheer gewonnenen Schweröle, welche einen nur geringen Handelswerth haben.[85]

Das Verfahren zur Anfertigung dieser künstlichen Schleifsteine ist das folgende. Ein mit Kohksklein oder Cinders geheizter Kessel A, Fig. 32, wird mit 35 Kilogrm. Abfällen und Schnitzeln von vulcanisirtem Kautschuk beschickt, worauf man die Temperatur auf 220 bis 230° C. steigert. Zur besseren Vertheilung der Wärme und zur Beförderung der Schmelzung setzt man nach Verlauf von zwei Stunden 3 Kilogrm. Schweröl hinzu, und wiederholt den Zusatz derselben Oelmenge nach wiederum zwei Stunden, so daß während der ganzen Dauer der sechs Stunden beanspruchenden Operation dem fortwährend umzurührenden Gemenge im Ganzen 9 Kilogrm. Schweröl zugesetzt werden. Der größte Theil dieses Oeles verflüchtigt sich; die Dämpfe desselben werden mittelst des aus

---

[85] Destillirt man von Steinkohlentheer 22 bis 25 Proc. verschiedener Hydrocarbüre und anderer flüchtigen Producte ab, behandelt die erhaltenen Destillate mit 3 Proc. Schwefelsäure, wäscht sie sorgfältig aus und unterwirft sie dann einer neuen Destillation, so sind die ersten Antheile, welche bis zur Temperatur von 150° C. übergehen, diejenigen, welche den meisten Werth haben, zugleich die specifisch leichtesten (die Leichtöle); die dann zwischen 150 und 200° oder 220° C. überdestillirenden Antheile bilden die sogen. Schweröle vom spec. Gewicht 1000 bis 1100, deren Werth bedeutend geringer ist, indem diese Producte zu ungefähr 10 Frcs. per 100 Kilogr. verkauft werden.

Eisenblech angefertigten Domes B und des Rohres C in die 33 Meter hohe Esse geleitet, damit sie sich über den benachbarten Häusern zerstreuen und die Umgebung nicht belästigen können. Nachdem die Beschickung des Kessels in dieser Weise den gehörigen Flüssigkeitsgrad angenommen hat, wird sie mittelst eines mit innerem Ventil versehenen Ansatzrohres in den beweglichen Kessel oder die Vorlage E abgelassen; die aus der letzteren entweichenden Oeldämpfe werden durch den Dom E' in das vorhin erwähnte Rohr C abgeleitet, in welchem sie mit den im Kessel A entwickelten Dämpfen zusammentreffen. Die Verbindung zwischen E' und C kann durch die Klappe M beliebig abgesperrt werden. Die Verbrennungsgase des Herdes treten durch das Rohr D ebenfalls in die gemeinschaftliche Esse und befördern den Zug derselben.

Der in der nach G (Fig. 33) transportirten Vorlage enthaltene flüssige Kautschuk wird nun mit 12 Kilogrm. Schwefelblumen versetzt und das Ganze gehörig durcheinander gerührt, so daß sich der Schwefel möglichst gleichmäßig vertheilt[86]; dann fügt man 525 bis 618 Kilogrm. der oben genannten, mehr oder weniger fein gepulverten Mineralsubstanzen (Sand, Quarz, Feuerstein, Schmirgel ꝛc.) hinzu, so daß ein consistenter Teig entsteht, welchen man durch Kneten zwischen den beiden hohlen Walzen F von 30 Centimet. Durchmesser, homogener macht. Diese Walzen drehen sich in entgegengesetzter Richtung mit verschiedener Geschwindigkeit, indem die eine 2, die andere 6 Umgänge in der Minute macht; sie werden durch einen in ihr Inneres eingeleiteten Dampfstrom auf 50 bis 60° C. erwärmt, und die auf ihnen sich entwickelnden Oeldämpfe werden durch einen Blechmantel und das Rohr F' der gemeinsamen Esse zugeführt. Der auf diese Weise geknetete Teig kommt zwischen zwei ganz ähnliche Walzen, welche indessen, wie bei Walzwerken, mit gleicher Geschwindigkeit, einmal in der Minute, umlaufen. Diese Walzen, welche beliebig eng oder weit gestellt werden können, liefern Blätter von 5 bis 90 Millimet. Dicke, welche einzeln auf einen mit gepulvertem Talk (Speckstein) bestreuten Tisch gelegt, oben ebenfalls mit Talk bestreut und mittelst eines kreisförmigen Aushaueisens, Fig. 34, zerschnitten werden. Man erhält auf diese Weise eine Scheibe, welche auf allen Flächen mit Talk bepudert und dann in einem Ringe von passender Größe und Dicke dem kräftigen Drucke (von 150,000 bis 200,000 Kilogrm.) einer hydraulischen Presse (Fig. 35) unterworfen wird. Dann nimmt man die Scheibe aus der

---

86 Um die Blasen zu vermeiden, welche das während der Schwefelung sich entwickelnde Schwefelwasserstoffgas erzeugen kann, dürfte ein Zusatz von 2 Kil. gepulvertem Kalk oder von 4 Kil. Bleioxyd zu empfehlen seyn.

Form, indem man den unterstützten Ring unter eine Schraubenpresse (Fig. 36) bringt. Die so kalt gepreßte und aus der Form genommene Scheibe wird nun wiederum unter das Aushaueisen (Fig. 34) gebracht, welches die unregelmäßigen Ränder entfernt und gleichzeitig in der Mitte ein Loch durchstößt. Hierauf werden die Scheiben in den Vulcanisircylinder gelegt, in welchem sie geschwefelt werden, um die erforderliche Härte und Festigkeit zu erhalten.

Zu dieser Schwefelung ist eine Temperatur von ungefähr 140° C. erforderlich. Um dieselbe hervorzubringen, wird Wasserdampf von 153° C. unter einem Drucke von 5 Atmosphären durch C′ in den (mit einem zur Entfernung des condensirten Wassers dienenden Abflußrohre C versehenen) Mantel des aus 1 Centimet. starkem Eisenbleche angefertigten Cylinders geleitet (Fig. 37 stellt den verticalen Längsschnitt und Fig. 38 den Querschnitt dieses Vulcanisircylinders dar). Auch der an der Vorderseite des Cylinders angebrachte Deckel könnte mit einem Mantel versehen werden, in welchem gleichfalls Dampf circulirt. Die an den inneren Wandungen des Cylinders befestigten Träger b sind zur Aufnahme der in horizontaler Lage auf ihnen ruhenden dünnen Gußeisenplatten bestimmt, welche als Unterlagen für die runden und anders geformten Steine[87] dienen, welche geschwefelt werden sollen. Nachdem diese Gegenstände so in den Cylinder eingetragen wurden, daß sein Raum möglichst vollständig benutzt ist, verschließt man die Mündung derselben mittelst beweglich verbundener Bolzen mit dem Deckel, läßt Dampf zu und unterhält die oben angegebene Temperatur sieben bis acht Stunden lang. Während der ganzen Dauer der stattfindenden Reaction verbindet sich ein Theil des durch den Schwefel verdrängten Wasserstoffes im Entstehungszustande mit dem überschüssigen Schwefel zu Schwefelwasserstoff, und dieser wird durch einen schwachen Luftzug, der mittelst einer in der Mitte des Deckels befindlichen 1 Centimet. weiten Oeffnung und eines am anderen Ende des Cylinders angebrachten Rohres f hervorgerufen wird, nebst der geringen Menge von Oeldämpfen, welche die Gegenstände noch entwickeln, entfernt. Man läßt schließlich erkalten und trägt aus. Da der Cylinder durchschnittlich 500 Kilogrm. Schleifsteine und andere Gegenstände aufzunehmen vermag, so würde es keine Schwierigkeit haben, binnen 24 Stunden in zwei Operationen 1000 Kilogrm. zu schwefeln.

Die nach diesem Verfahren dargestellten künstlichen Schleifsteine

---

87 Es werden nämlich nach dem beschriebenen Verfahren auch Wetzsteine zum Schärfen der Sensen und Sicheln angefertigt, welche ihre Gestalt durch ein entsprechend geformtes Ausschneideisen erhalten.

besitzen eine große Homogenität und eine außerordentliche Festigkeit. Die größte Sorte derselben, von 60 Centimet. Durchmesser und 7,5 Centimet. Dicke, kostet 40 Frcs. und wiegt 40 Kilogrm.; die kleinsten haben 28 Centimet. Durchmesser und sind 4 Millimet. stark; zwischen diesen Dimensionen variirt die Dicke von 1 zu 1 Millimet. Die zum Schärfen der Zähne von großen Sägen bestimmten Steine haben gewöhnlich 4 bis 20 Millimet. Dicke. Zu dieser letzteren Verwendung sind die künstlichen Schleifsteine ganz besonders zu empfehlen; dieselben haben bedeutende Vorzüge vor den zu diesem Zwecke bei geraden und bei Kreissägen bisher benutzten Feilen, indem durch sie zwei Drittheile sowohl an Handarbeit, als an Abnutzung der Geräthe erspart werden können. — Mit großem Vortheile wendet man diese Steine ferner zum Abschruppen, Befeilen, Schleifen und Poliren der verschiedenartigsten Gegenstände aus Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl an. — Die Maschinen, durch welche diese Schleifsteine zum Schärfen sowohl der geraden als der Kreissägen getrieben werden, kosten 140 bis 200 Frcs.; [88] dieselben sind bereits in zahlreichen Schneidmühlen und Werkstätten eingeführt.

LVIII.

Ueber ein gleichförmiges Draht-Maaß; von Latimer Clark.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Norwich. — Aus Engineering, September 1868, S. 208.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Bei der vorjährigen Versammlung der British Association zu Dundee hatte ich Gelegenheit, über das „Birminghamer Draht-Maaß" einen Bericht zu erstatten. In demselben habe ich besonders hervorgehoben, daß unter diesem Namen eine große Anzahl der verschiedensten Maaße zur Benutzung kommt, und daß daher aus diesem Grunde fast von jeder Fabrik ihr eigenes Maaß aufgestellt wird. Durch diese große Verschiedenheit der im Handel vorkommenden Draht-Maaße haben sich schon bedeutende Uebelstände ergeben, welche in den bekanntesten Drahtfabriken nach der mir gegebenen Versicherung recht fühlbar geworden

---

88 Dergleichen Maschinen werden sowohl mit hölzernen als mit eisernen Gestellen angefertigt; bei der von Galibert (37, rue de Lyon in Paris) construirten machen die Steine 800, bei der Gérard'schen Maschine aber 1600 bis 2000 Umdrehungen in der Minute.

sind. Ich zweifle daher nicht, daß es von den Fabrikanten und Kaufleuten mit Dank aufgenommen werden würde, wenn die British Association diese Angelegenheit ihrer Obhut unterstellen und ein bestimmtes Draht-Maaß aufstellen würde.

Bei dem von mir vorgeschlagenen Draht Maaße sind die Nummern unverändert geblieben, und es unterscheidet sich selbst nicht viel von den im Gebrauche stehenden Drahtlehren; nach der einfachen logarithmischen Linie (s. Fig. 12), welche ich zu diesem Zwecke construirt habe, ist die Reproduction der Drahtlehre sehr leicht, und es können alle Ungenauigkeiten dabei verhindert werden. Der allmähliche Uebergang von einer Nummer zur anderen wird durch ein rationelles Verhältniß der Incremente bestimmt, was bei der bisher im Gebrauche gestandenen willkürlichen Birminghamer Drahtlehre nicht der Fall ist. Das Verhältniß der Zunahme für je zwei auf einander folgende Nummern beträgt 25 Procent des Gewichtes der Längeneinheit der unmittelbar vorausgegangenen Nummer; als Ausgangspunkt dient, wie auch bei den bisherigen Maaßen, der Draht Nr. 16, dessen Durchmesser zu 0,065 engl. Zoll angenommen wird.

Dasselbe Maaß wäre auch als Platten-Lehre brauchbar, da die dazwischenliegenden Halben- und Viertels-Dicken leicht durch den Calcul gefunden werden können.

In Fig. 12 habe ich drei Curven angegeben, von welchen die eine (gestrichelte) das von mir vorgeschlagene „British-Gauge," die zweite (ausgezogene Linie) das „Birmingham-Wire-Gauge" und endlich die dritte (gestrichelt und punktirt) das sog. „American Gauge" repräsentirt; letzteres ist von den berühmten amerikanischen Maschinisten Brown und Sharp zu Providence, Rhode Island, adoptirt worden, deren Standard-Wire-Gauges wegen ihrer Genauigkeit nicht bolß in Amerika, sondern auch in England die Achtung sich erworben haben. Das American Gauge und das von mir vorgeschlagene bilden eine logarithmische Curve; jedoch sind die Incremente bei beiden verschieden. Sowohl die eben genannten Maschinisten, als viele andere machten mir die Mittheilung, daß sie eine Drahtlehre, welche von der British Association sanctionirt und autorisirt werde, sehr gerne annehmen und in Anwendung bringen wollen.

LIX.

Taunton's Verfahren zur Fabrication von Flacheisen für die Anfertigung von Dampfkessel-Röhren.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1868, S. 71.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Anfertigung von schmiedeeisernen Röhren für Locomotiv-, Schiffs- und andere Röhrendampfkessel, welche sich zur Befestigung in den Kesseln an ihren Enden zu Flanschen austreiben lassen müssen, ohne daß sie reißen, war bisher, selbst bei Anwendung der ausgezeichnetsten Eisensorten, mit Schwierigkeiten verknüpft, welche dadurch bedingt wurden, daß die Fäden des Eisens an den Außenseiten der zur Anfertigung dieser Röhren dienenden Platten oder Schienen durchgängig der Längsachse derselben parallel gelagert sind. Diesen Uebelstand zu vermeiden, bezweckt das im Nachstehenden beschriebene Verfahren, welches kürzlich für R. H. Taunton, Theilhaber der Star Tube Works in Birmingham, patentirt wurde. Zu diesem Zwecke wird das Packet, aus welchem die Flacheisenschiene zwischen den Walzen ausgeschweißt und ausgereckt werden soll, so zusammengesetzt und vorgerichtet, daß die Textur oder das Korn der fertigen Röhre, anstatt durchgängig der Längsachse der letzteren parallel zu gehen, auf beiden Seiten in genügendem Grade in einer queren oder mehr oder weniger schiefen Richtung verläuft. Zum Zusammensetzen eines Eisenpacketes, welches zu einer solchen Schiene ausgeschweißt und fertig gewalzt werden soll, dient für alle gewöhnlichen Fälle folgendes Verfahren:

Zunächst nimmt man ein Stück Stabeisen von geeigneter Qualität, dessen Dimensionen der Länge und Breite des anzufertigenden Packetes entsprechen, wie A in Fig. 30 im Querschnitte zeigt; auf und unter dieses Stück legt man unter rechtem Winkel andere Stücke, welche entweder rechteckige Form haben, wie a, oder mehr oder weniger stark abgeschrägt sind, wie b und c, oder übereinander greifen, wie bei d; auch können diese Stücke in der Weise vorgerichtet werden, daß sie, wie bei e und f, mit scharfen oder mehr oder weniger abgerundeten Kanten zackig in einander greifen, was vorzuziehen seyn dürfte, weil auf diese Weise die einzelnen Theile vor dem Zusammenschweißen fester mit einander verbunden werden.

Fig. 31 ist die Seitenansicht eines Packetes, welches aus dem Haupt- oder Kernstücke B, mit einer auf und unter demselben liegenden Doppelschicht von querlaufenden Stäben oder Schienen zusammengesetzt ist, wobei

das äußere Stück über die Fugen der inneren Schichten gelegt wird; das ganze Packet liegt auf der Holzbohle C, auf welcher es bequem in den Schweißofen gebracht werden kann, worin dann das Holz verbrennt.

Die Kanten der äußeren oder querliegenden Stäbe sind in der Abbildung so dargestellt, als wenn sie beiläufig unter demselben Winkel wie bei c, Fig. 30, ausgewalzt werden sollten; sie können aber auch jeden anderen von den in dieser Figur angedeuteten Querschnitten oder jede beliebige Form haben.

Das beschriebene Verfahren wird seit mehreren Monaten praktisch ausgeführt und hat sich vollkommen bewährt, indem mit demselben die besten Resultate erzielt worden sind.

LX.

Ueber das Puddeln des Eisens; von C. W. Siemens in London.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Norwich. — Aus dem Engineer, August 1868, S. 157.

Ungeachtet der in der neueren Zeit erfolgten Einführung des Gußstahles für bauliche Zwecke, bildet die Stabeisen- und Puddelstahlfabrication mittelst des Puddelprocesses einen der wichtigsten Industriezweige Englands, dessen Jahresproduction auf mehr als $1\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen im Werthe von ungefähr 9 Millionen Pfd. Sterling sich beläuft.

Trotz seiner bedeutenden nationalen Wichtigkeit und der mit ihm verknüpften interessanten chemischen Probleme ist der Puddelproceß von Seiten der Wissenschaft bisher weniger berücksichtigt worden als andere eisenhüttenmännische Processe von neuerem Ursprunge und untergeordneter Wichtigkeit, wahrscheinlich in Folge der irrthümlichen Meinung, daß ein durch die Zeit geweihtes, so zu sagen ehrwürdiges Verfahren für weitere Verbesserungen nur wenig Spielraum darbietet.

Die über diesen Gegenstand vorhandene spärliche wissenschaftliche Literatur finden wir im II. Bande von „Percy's Metallurgie" angeführt. Besonders Crace Calvert und Richard Johnson in Manchester haben bekanntlich durch eine Reihe von Analysen des Inhaltes eines Puddelofens in den verschiedenen Stadien des Puddelprocesses werthvolle Aufschlüsse geliefert.

Aus diesen Analysen erhellt, daß das geschmolzene Metall im Anfang mit einem gleichfalls geschmolzenen Antheile des als Schutzdecke für die eingesetzte Roheisencharge dienenden Oxydes oder der Schlacke innig gemengt ist; daß sich zuerst das Silicium aus dem Eisen abscheidet; daß der Kohlenstoff erst beim „Steigen" oder in der Periode des „Kochens" aus dem Eisen abgeschieden wird, und daß Schwefel und Phosphor zuletzt, während das Metall in die Gare geräth, entfernt werden.

Diese Resultate wurden durch die Untersuchungen von Price und Nicholson, sowie von Lan, bestätigt. Percy zieht aus diesen Ergebnissen mehrere wichtige allgemeine Schlüsse, welche nur einiger weiteren chemischen Untersuchungen bedürfen, um über den Puddelproceß vollständige Aufklärung zu geben und die gegenwärtige mangelhafte Ausführung desselben verbessern zu können, welche mit bedeutendem Metallverlust, großem Aufwand von Brennmaterial und Handarbeit, und einer unvollständigen Beseitigung der beiden so schädlichen Bestandtheile des Eisens, des Schwefels und des Phosphors, verbunden ist. Indem durch das Umrühren und Werfen ein inniges mechanisches Gemenge von flüssigem Eisen und Schlacke entsteht, wird das im Eisen enthaltene Silicium in innige Berührung mit Metalloxyd gebracht und da dasselbe später in Form von Kieselsäure mit Eisenoxyd verbunden auftritt, so folgt daraus, daß es sein Aequivalent an Eisen aus der Schlacke zu Metall reducirt haben muß.

Nehmen wir die flüssige Schlacke als aus Fe^3O^4 (der schmelzbaren Verbindung von Oxyd und Oxydul) bestehend und die Kieselsäure als SiO^3 an, so können wir schließen, daß für je vier Atome Silicium, welche sich aus dem Metalle ausscheiden, neun Atome metallisches Eisen frei werden, und setzen wir das Atomgewicht des Eisens = 28 und das der Kieselsäure = 22,5, so ergibt sich, daß für je $4 \times 22{,}5 = 90$ Gran aus dem Metalle austretender Kieselsäure $9 \times 28 = 252$ Gran Eisen aus der Schlacke reducirt werden. Das Verschwinden des Kohlenstoffes aus dem Metalle ist von heftigem Aufkochen begleitet und das Erscheinen von Kohlenoxyd, welches in unzähligen Blasen zu der Oberfläche des Bades aufsteigt, macht sich auch durch die Verbrennung desselben mit der ihm eigenthümlichen blauen Flamme bemerklich.

Man glaubt (in England) gewöhnlich, daß der auf den Kohlenstoff des Metalles wirkende Sauerstoff unmittelbar aus der Flamme herrühre und daß diese deßhalb überschüssigen Sauerstoff enthalten müsse; aber gerade die äußeren Erscheinungen des Processes beweisen, daß die Verbindung zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff nicht an der Oberfläche,

sondern durch die ganze Masse der flüssigen Schlacke hindurch vor sich geht, wobei sich aus letzterer metallisches Eisen abscheidet.

Es ist dagegen die Meinung verfochten worden, daß, wenn auch die Reaction unter der Oberfläche stattfindet, der Sauerstoff dennoch von der Flamme herrühren könne, indem diese das Eisen an der Oberfläche oxydire und in Folge des Umrührens der ganzen Masse an den Kohlenstoff am Boden übertragen werde.

Durch meine neueren Erfahrungen beim Gußstahlschmelzen auf einer von der freien Flamme bestrichenen Ofensohle, bin ich jedoch in Stand gesetzt diese Ansicht zu widerlegen, indem ich unabänderlich beobachtete, daß die Oxydation des ungeschützten flüssigen Metalles so lange stattfindet, als es Kohlenstoff, wenn auch nur in geringer Menge, enthält. Auf diese Beobachtung mich stützend, bin ich überzeugt, daß die oxydirende Wirkung der Flamme im Puddelofen erst beginnt, nachdem sich das Stabeisen bereits gebildet hat. Da das Kohlenoxyd = CO und die Schlacke = Fe^3O^4 ist, so folgt, daß für je vier Atome Kohlenstoff drei Atome metallisches Eisen frei werden; das Atomgewicht von C = 6 und von Fe = 28 angenommen, ergibt sich, daß dem Bade auf je 6 × 4 = 24 Gran Kohlenstoff 28 × 3 = 84 Gran Eisen zugeführt werden.

Nehmen wir an, daß gewöhnliches Roheisen ungefähr 3 Proc. Kohlenstoff und eine gleiche Menge Silicium enthält, so folgt aus dem Vorhergehenden, daß das Bad durch Beseitigung dieses Siliciums um $\frac{252}{90} \times 3 = 8{,}4$ Procent, und durch Beseitigung der angegebenen Kohlenstoffmenge um $\frac{84}{24} \times 3 = 10{,}5$ Procent, im Ganzen also um $(8{,}4 + 10{,}5) - 6 = 12{,}9$ Procent an metallischem Eisen zunimmt, daß also eine Charge von 420 Centn. Roheisen ein Ausbringen von 474 Pfd. Stabeisen geben müßte, während das wirkliche Ausbringen im Allgemeinen 370 Pfd., also 12 Proc. weniger als die eingesetzte Charge beträgt, entsprechend einer Differenz zwischen dem theoretischen und dem wirklichen Ausbringen von 104 Pfd. bei jeder Charge. Um das theoretische Ausbringen wirklich zu erzielen, muß man eine genügende Menge von Schlacke oder „Material zum Füttern" anwenden, deren Betrag man leicht berechnen kann mittelst der Formel Fe^3O^4, deren Atomgewicht = (3 × 28) + (4 × 8) = 116, während das der drei Atome Eisen allein = 3 × 28 = 84 ist; es ergibt sich nämlich, daß $\frac{116}{84} \times 54$ = 74 Pfd. Schlacke erforderlich sind, um die 54 Pfd. reducirtes Eisen zu erzeugen.

Indessen muß eine genügende Menge von flüssiger Schlacke in dem Bade zurückbleiben, um mit dem aus dem Eisen abgeschiedenen Silicium ein dreibasisches Silicat bilden zu können, also ungefähr 50 Pfd.; im Ganzen müssen folglich 166 Pfd. Fütterungsmaterial bei jeder Charge zugesetzt werden, ein Verhältniß welches sehr gewöhnlich überschritten wird.

Wir haben uns nun noch mit dem Phosphor und Schwefel zu beschäftigen. Englisches Roheisen enthält von jedem dieser Nebenbestandtheile durchschnittlich 0,2 bis 0,6 Proc.; dieselben können die im Vorstehenden erörterten quantitativen Resultate kaum beeinflussen, während sie für die Qualität des erzeugten Productes von sehr großer Bedeutung sind.

Nach Percy's Annahme werden diese beiden Substanzen durch einen Saigerproceß ausgeschieden. Ich fasse dieß in der Weise auf, daß die Krystalle von metallischem Eisen, welche, sobald das Metall zur Gare kommt, durch die ganze kochende Masse hindurch entstehen, fremdartige Substanzen in derselben Weise ausschließen, wie das auf Seewasser gebildete Eis das Salz ausschließt und beim Aufthauen süßes Wasser liefert. Nach dieser Ansicht würde Roheisen von geringer Qualität in der That ein fast chemisch reines Stabeisen liefern, welchem durch mechanische Beimengung aus der umgebenden Schlacke oder dem halbreducirten Metalle wieder fremdartige Substanzen zugeführt werden. Es läßt sich zuversichtlich annehmen, daß die Menge der auf diese Weise aufgenommenen Verunreinigungen hauptsächlich von der Temperatur abhängt, welche eine hohe seyn sollte, damit die Schlacke und die noch nicht reducirten Metalltheile einen genügenden Grad von Flüssigkeit erlangen und sich möglichst vollständig abscheiden können.

Die kürzlich von A. Willis in meinem Laboratorium zu Birmingham ausgeführte Analyse eines schlechten englischen Roheisens vor und nach dem Puddeln gab folgendes Resultat:

	Roheisen	Gepuddeltes Stabeisen.
Eisen	96,079	99,276
Schwefel	0,008	0,017
Phosphor	1,096	0,237
Silicium	1,097	0,047
	100,000	100,000

Geleitet durch diese chemischen Betrachtungen und durch vieljährige praktische Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand kam ich zu dem Schlusse, daß der Puddelproceß in seiner jetzigen Ausführung ein außerordentlich rohes Verfahren ist, welches viel Eisen und viel Brennmaterial kostet,

für die Arbeiter äußerst anstrengend ist und ein von seinen verunreinigenden Beimengungen nur sehr unvollkommen befreites Product gibt. Daß aber schon mit Hülfe der uns zu Gebote stehenden Mittel viel bessere Resultate erzielt werden können, beweist der achtzehn Monate lang durchgeführte Betrieb eines nach meiner Angabe angelegten Puddelofens auf den Bolton Steel and Ironworks in Lancashire.

Dieser Ofen besteht aus einem Puddelraum von einer der allgemein gebräuchlichen sehr ähnlichen Form, welcher indessen mittelst eines Regenerativ-Gasofens erhitzt wird.

Die Vortheile dieses Ofens beim Puddeln bestehen darin, daß die Hitze in demselben in beinahe unbeschränktem Grade gesteigert, und daß die Flamme ohne Veränderung der jeweiligen Temperatur nach Belieben in eine oxydirende, eine neutrale oder eine reducirende verwandelt werden kann; ferner daß sich die Entstehung von Luftzügen und Stichflammen vermeiden läßt, und daß das gasförmige Brennmaterial von den, bei einem gewöhnlichen Ofen von dem Roste in den Puddelraum gelangenden Kiestheilen und anderen nachtheiligen Verunreinigungen frei ist. In letzterer Beziehung bietet der neue Puddelofen dieselben Vortheile dar, wie das Puddeln mit Holzkohle.

Die nachstehende Tabelle enthält die mit diesem Ofen erhaltenen Betriebsresultate im Vergleich mit dem gleichzeitig in einem gewöhnlichen Puddelofen bei Verarbeitung desselben Roheisens erzielten Ergebnisse.

Tabelle Nr. I. — Regenerativ-Gaspuddelofen.

Datum.	Nummer der Hitze.	Zeit des Einsetzens der Charge.	Erste Luppe aus dem Ofen.	Gewicht der eingesetzten Charge.	Gewicht des ausgebrachten Eisens.
		Erste Schicht.			
27. Mai 1867.	1	5 Uhr 25 Min.	6 Uhr 32 Min.	410 Pfd.	392 Pfd.
„ „	2	6 „ 45 „	7 „ 50 „	433 „	396 „
„ „	3	8 „ 8 „	9 „ 9 „	430 „	410 „
„ „	4	9 „ 15 „	10 „ 7 „	425 „	406 „
„ „	5	10 „ 20 „	11 „ 22 „	426 „	430 „
„ „	6	11 „ 40 „	12 „ 46 „	412 „	412 „
		Zweite Schicht.			
„ „	„	1 „ 48 „	2 „ 47 „	428 „	410 „
„ „	„	2 „ 50 „	3 „ 47 „	420 „	414 „
„ „	„	3 „ 56 „	4 „ 55 „	426 „	418 „
„ „	„	5 „ 0 „	6 „ 3 „	432 „	417 „
„ „	„	6 „ 5 „	7 „ 12 „	425 „	407 „
„ „	„	7 „ 20 „	8 „ 15 „	420 „	422 „

Datum.	Nummer der Hitze.	Zeit des Einsetzens der Charge.	Erste Luppe aus dem Ofen.	Gewicht der eingesetzten Charge.	Gewicht des ausgebrachten Eisens.
		Dritte Schicht.			
27. Mai 1867.	1	9 Uhr 10 Min.	10 Uhr 15 Min.	423 Pfd.	414 Pfd.
„ „	2	10 „ 25 „	11 „ 30 „	422 „	412 „
„ „	3	11 „ 35 „	12 „ 40 „	420 „	420 „
„ „	4	12 „ 45 „	2 „ 0 „	430 „	410 „
„ „	5	2 „ 10 „	3 „ 10 „	424 „	411 „
„ „	6	3 „ 16 „	4 „ 20 „	420 „	400 „
		Erste Schicht.			
28. Mai 1867.	1	5 Uhr 38 Min.	6 Uhr 45 Min.	423 Pfd.	402 Pfd.
„ „	2	6 „ 50 „	8 „ 0 „	422 „	400 „
„ „	3	8 „ 6 „	9 „ 8 „	430 „	390 „
„ „	4	9 „ 15 „	10 „ 25 „	426 „	407 „
„ „	5	10 „ 35 „	11 „ 45 „	426 „	420 „
„ „	6	11 „ 55 „	1 „ 8 „	430 „	416 „
		Zweite Schicht.			
„ „	1	2 „ 0 „	— „ — „	422 „	422 „
„ „	2	3 „ 6 „	4 „ 0 „	424 „	415 „
„ „	3	4 „ 5 „	5 „ 18 „	423 „	424 „
„ „	4	5 „ 23 „	6 „ 27 „	423 „	415 „
„ „	5	6 „ 33 „	7 „ 46 „	427 „	420 „
„ „	6	7 „ 49 „	8 „ 50 „	420 „	406 „
		Dritte Schicht.			
„ „	1	10 „ 0 „	11 „ 20 „	420 „	424 „
„ „	2	11 „ 25 „	11 „ 33 „	420 „	410 „
„ „	3	12 „ 40 „	1 „ 45 „	423 „	412 „
„ „	4	1 „ 50 „	2 „ 58 „	425 „	420 „
„ „	5	3 „ 13 „	4 „ 20 „	430 „	418 „
„ „	6	4 „ 30 „	4 „ 35 „	422 „	426 „

Durchschnittliche Größe der Charge 428 Pfd.; durchschnittlicher Ertrag 413 Pfd., entsprechend 20 Ctr. 2 Qr. 2 Pfd. Roheisen per Tonne Puddelstäbe.

Tabelle Nr. II. — Gewöhnlicher Puddelofen.

Datum.	Zeit des Einsetzens der Charge.	Gewicht der eingesetzten Charge.	Gewicht der ausgebrachten Puddelstäbe.
17. Mai 1867.	Wurde nicht für jede einzelne Charge bestimmt; in je zwölf Stunden wurden sechs Hitzen gemacht.	Im Mittel 484 Pfd.	424 Pfd.
" "			425 "
" "			405 "
" "			430 "
" "			430 "
" "			438 "
" "			416 "
" "			410 "
" "			432 "
" "			426 "
" "			420 "
" "			422 "
" "			422 "
" "			425 "
" "			430 "
" "			450 "
" "			410 "

Mittleres Gewicht der Charge 484 Pfd., mittleres Ausbringen 426 Pfd., entsprechend 22 Ctr. 2 Qr. 20 Pfd. Roheisen per Tonne Puddelstäbe.

Man ersieht hieraus, daß die in dem gewöhnlichen Ofen eingesetzten Roheisencharge je 484 Pfd. wogen und daß das durchschnittliche Ausbringen 426 Pfd. betrug, entsprechend einem Verluste von 12 Proc., wogegen der Gasofen mit durchschnittlich 428 Pfd. schweren Chargen beschickt wurde und ein Ausbringen von 413 Pfd., also mit einem Verluste von 3,5 Proc. gab. Ferner ist die Thatsache sehr beachtenswerth, daß der Gasofen achtzehn Hitzen in drei Schichten binnen vierundzwanzig Stunden gab, was bei dem gewöhnlichen Ofen die Grenze der Production war.

Die Qualität des im Gasofen erzeugten Eisens erwies sich als entschieden besser, als das in dem gewöhnlichen Puddelofen gewonnene Metall.

Auch der Brennmaterialverbrauch fiel zu Gunsten des Gasofens aus, konnte aber nicht genau festgestellt werden, weil die angewandten Generatoren gleichzeitig einige Schweißöfen zu heizen hatten. Der Verbrauch an Fütterungsmaterial war indessen beim Gasofen größer und das höhere Ausbringen im letzteren wurde von den Betriebsbeamten natürlicher Weise dieser Ursache zugeschrieben, obgleich ich hinsichtlich dieses Gegenstandes anderer Ansicht blieb.

Als ich fand, daß die Gasöfen nicht mit Wasserkühlung in ihren

Feuerbrücken versehen worden waren, wurde dieselbe nachträglich eingerichtet; die Oefen wurden dann im November vorigen Jahres wieder in Betrieb gesetzt, welcher seit dieser Zeit ununterbrochen fortdauert. Durch die Wasserkühlung der Feuerbrücken verminderte sich der Verbrauch an Fütterungsmaterial auf das gewöhnliche Maaß, indem die Menge des zu diesem Zwecke consumirten Rotheisensteines im Durchschnitt 93,3 Pfd. per Charge betrug (außer dem üblichen Quantum „Bulldog"), während das mittlere Ausbringen per Charge von 475,3 Pfd. grauem Roheisen auf 476,4 Pfd. Puddelstäbe sich belief, wie aus den nachstehenden, während einer Campagne gemachten Beobachtungen hervorgeht:

Roheisencharge.	Ausbringen an Puddelstäben.
470 Pfd.	470 Pfd.
480 „	482 „
486 „	460 „
468 „	470 „
470 „	500 „
478 „	476 „
Im Durchschnitt 475,3 Pfd.	476,4 Pfd.

Dieß entspricht also einem durchschnittlichen Mehrausbringen von voll 12 Proc., gegenüber dem bei Anwendung gewöhnlicher Puddelöfen erzielten Ausbringen, während die Qualität der Producte des Gasofens eine vorzüglichere ist. [89]

Es ist ferner bemerkenswerth, daß diese Resultate regelmäßig von den gewöhnlichen Puddelarbeitern der Hütte erzielt werden und daß seit November 1867 am Gaspuddelofen keinerlei Reparaturen nothwendig waren, da das Ofengewölbe noch immer in vortrefflichem Zustande ist.

Hinsichtlich der Wasserkühlung der Feuerbrücken war es mir wünschenswerth, die Wärmemenge zu bestimmen, auf deren Kosten die Ersparniß an Material zum Füttern und die Erleichterung der Arbeit erreicht wurde. Demnach übernahm Hr. W. Hackney die Messung der die Brücken durchfließenden Wassermenge; er fand, daß dieselbe per Minute 25 Pfd., um 40° Fahr. erhitzt, beträgt. Dieß entspricht 60 000 Wärme-Einheiten per Stunde, oder einem Consum von nicht mehr als 8 bis 10 Pfd. festen Brennmateriales per Hitze — ein Verlust, der gegen die Vortheile einer Wasserkühlung, wo dieselbe anwendbar ist, nicht in Betracht kommen kann.

[89] Es wurde Holmes-Roheisen, welches 0,08 Proc. Schwefel, 1,9 Silicium, 1,16 Phosphor und 96,79 Eisen enthält, zu diesen Versuchen verwendet.

Da die Arbeit des Puddlers und seines Gehülfen durch diesen Ofen bedeutend abgekürzt und erleichtert wird, so empfehle ich auf das Angelegentlichste die Einführung von drei achtstündigen Arbeitsschichten per Tag von vierundzwanzig Stunden, so daß jede Schicht die übliche Anzahl von Hitzen repräsentirt; bei dieser Anordnung gewinnt sowohl der Arbeitgeber, als der Arbeiter selbst sehr wesentlich.

Die Arbeit des Puddlers kann noch mehr erleichtert werden durch Einführung der mechanischen Krücke, welche auf dem Continente bereits eine ziemlich ausgedehnte Anwendung findet.

Bei solcher Betriebsweise vermag ein Regenerativ-Gaspuddelofen von gewöhnlichen Dimensionen jährlich ungefähr 940 Tonnen Stabeisen besserer Qualität, bei Verbrauch eines gleichen Roheisenquantums und dem gewöhnlichen Consume an Material zum Füttern des Ofens, zu erzeugen.

Schließlich will ich noch anführen, daß bereits eine beträchtliche Anzahl dieser Puddelöfen im Auslande errichtet worden ist, und daß dieselben auch auf den Werken der Hrn. Kitson zu Leeds, sowie von mehreren anderen unternehmenden Fabrikanten in Britannien eingeführt worden sind.

LXI.

Ueber weitere Verbesserungen beim Richardson'schen Puddelprocesse; von V. Day.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, September 1868, S. 173.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Seit unseren letzten Mittheilungen über den Richardson-Proceß [90] sind bei demselben mehrere kleine Verbesserungen eingeführt worden.

Die Belästigung der Arbeiter durch die aus der Ofenmündung einem Regenschauer gleich hervorgetriebenen Funken von brennendem Silicium, welche auf ihre nackten Arme und im Sommer auf ihren entblößten Körper fallen, ist jetzt durch die Anwendung der mit einer Kappe oder einem „Schlauche" versehenen Krücke Fig. 41, 42 und 43 beseitigt, und es ist bemerkenswerth, daß in Parkhead, wo der Proceß in einer beträchtlichen Anzahl von Oefen seit nunmehr beinahe einem Jahre be-

[90] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 41 (erstes Aprilheft 1868).

ständig ausgeführt wird, auch nicht ein schlechter Eisenstab in den auf diese Weise betriebenen Oefen erzeugt worden ist, während bekanntlich auf Werken mit gewöhnlichem Puddelbetriebe derartige schlechte Stäbe häufig vorkommen.

Auf den Hüttenwerken von Palmer und Comp. zu Jarrow ist die Anwendung der röhrenförmigen Krücke durch ein anderes Verfahren ersetzt worden, nach welchem der Gebläsewind mittelst eines durch besondere Oeffnungen eingeführten Rohres zugeleitet wird, welches in Fig. 39 und 40 durch punktirte Linien angegeben ist; das bei dieser Einrichtung erzeugte Stabeisen ist von vorzüglicher Qualität. In Parkhead ist eine abwechselnde Zuführung von Wasserdampf und Luft in den Ofen mittelst eines senkrechten centralen Rohres versucht worden, wie Fig. 39 zeigt.

Die neuesten Verbesserungen dieses Processes werden in der Specification des den HHrn. Richardson und Beardmore gemeinsam ertheilten Patentes folgendermaßen beschrieben:

Fig. 39 ist der Querschnitt eines Puddelofens, woraus ersichtlich ist, in welcher Weise Luft (oder andere Gase), sowie auch Dampf in die flüssige Roheisencharge gepreßt werden können. Hierzu dient ein Rohr a, welches durch die im Ofengewölbe c angebrachte Oeffnung b in das flüssige Metall eingesenkt werden kann. Das obere Ende dieses Rohres läuft in zwei Zweige aus, von denen jeder mit einem biegsamen Rohre in Verbindung steht; die eine dieser Zweigröhren d communicirt mit dem Dampfraume eines Dampfkessels und die andere e mit einem comprimirte Luft (oder anderes Gas) enthaltenden Recipienten. Jede der Zweigröhren ist mit einem (in der Zeichnung weggelassenen) Hahne versehen, so daß der Dampf, beziehungsweise die Luft (oder das Gas), nach Erforderniß abgesperrt werden kann. Durch Offenerhalten beider Hähne können Luft (oder Gas) und Dampf gleichzeitig in das geschmolzene Metall injicirt, oder die eine oder die andere von diesen Substanzen kann abgesperrt werden, so daß sowohl Luft (bez. Gas), als auch Dampf zum geeigneten Zeitpunkt, oder so oft es die Beschaffenheit des zu verarbeitenden Eisens erheischt, injicirt werden können. Diese Injection von Luft (oder Gas) kann zu dem Zwecke gemacht werden, um die Temperatur des geschmolzenen Metalles zu steigern und dasselbe von den ihm beigemischten fremdartigen Bestandtheilen zu befreien, und wenn dann die Ofentemperatur höher als nöthig gestiegen ist, so kann Dampf injicirt werden, um die Temperatur zu erniedrigen. Oder man injicirt das Eisen zuerst mit Dampf, um es zu entschwefeln und darauf mit Luft, um es zu entkohlen und die Temperatur des Ofens zu erhöhen.

Das Rohr a ist an der über die Räder g, g laufenden und an der

Vorderseite des Ofens herabhängenden Kette f befestigt, so daß die Tiefe, bis zu welcher es in das Metallbad hineintaucht, von dem Puddler regulirt werden kann. Ebenso kann man dieses Rohr a in dem Ofen umherbewegen; hierzu ist die im Ofengewölbe angebrachte Oeffnung b nach außen hin trichterförmig erweitert. Während der Einwirkung der Luft oder des Dampfes, auf das Eisen kann dieses mittelst einer gewöhnlichen Puddelkrücke bearbeitet werden.

Anstatt die Luft ꝛc. durch ein im Gewölbe ausgespartes Loch zu injiciren, können auch dazu dienende Röhren durch die Arbeitsthür eingeführt werden, wie bei i, i, Fig. 40; das Eisen wird dann mit einer gewöhnlichen Brechstange umgerührt, welche man durch eine in der Thür befindliche Oeffnung K (Fig. 40) in den Ofen einführt. Eine andere Einrichtung zum Einführen von Luft, Gas oder Dampf ist in Fig. 39 mit punktirten Linien angedeutet; eine Röhre l tritt durch eine an der Vorderseite des Puddelofens in ungefähr gleichem Niveau mit dem Herde angebrachte Oeffnung ein. Diese Röhre ist mittelst eines biegsamen Rohres m oder eines Universalgelenkes mit einer Röhre n verbunden, welche zu einem Dampfkessel, Luft- oder Gasbehälter führt. Der Puddler hat die Länge, bis zu welcher das Rohr l in den Ofen eingeschoben wird, zu reguliren; die Luft oder der Dampf kann durch den Hahn o abgesperrt werden. Letztere müssen so stark gepreßt seyn, daß das flüssige Metall und die Schlacke nicht in das Rohr eindringen können, während dieses im Bade befindlich ist oder während es herausgezogen und die (zu seiner Aufnahme bestimmte) Oeffnung wieder verstopft wird. Natürlich muß während der Injection von Luft oder Dampf nach dieser Methode die Charge im Ofen in der üblichen Weise mittelst einer gewöhnlichen oder einer hohlen Brechstange, letztere von der in Fig. 41, 42 und 43 angegebenen Gestalt, bearbeitet werden. Diese Brechstange besteht aus einem an einem Ende umgebogenen Rohre p, welches mit einem halbkreisförmigen Kopfstücke r verschraubt oder durch Schweißung verbunden ist; die Enden des letzteren sind offen, so daß die Luft oder der Dampf in das flüssige Metall entweichen kann.

LXII.

Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York.

Mit der Entwickelung des Berg- und Hüttenwesens in den Vereinigten Staaten von Nordamerika konnte es nicht ausbleiben, daß man auf den Nutzen der Zugutemachung der so vielfach verbreiteten goldführenden Kiese aufmerksam wurde. Versuche in dieser Richtung, welche auf rationeller Grundlage fußten, fanden zuerst in Californien statt, als eine Abnahme in der Ergiebigkeit seiner Goldseifen und goldführenden Quarzgänge sich fühlbar zu machen begann. Durch die daselbst erzielten Resultate wurde jedoch bald nicht allein dort, sondern überall wo jene Erze in bauwürdiger Beschaffenheit sich vorfanden (wie in Idaho, Novada, Arizona, Colorado, Virginien, Nord- und Südcarolina und Georgia), der Grund einer — wenigstens für Nordamerika — neuen Art Metallgewinnung gelegt, insofern neuen, als ihre frühere Benutzung wohl nicht auf den Namen einer „Gewinnung" im Sinne der modernen Hüttenkunde Anspruch machen durfte. Der Gang der Operationen in der Verhüttung goldhaltiger Pyrite blieb zwar derselbe wie er anderwärts in Anwendung kommt, und die Röstung, d. h. die Entfernung gewisser flüchtiger Körper bildet nach wie vor einen nothwendigen Theil hiervon. Erst nach deren Vollendung wird das Erz den Processen unterworfen, wie sie für nicht schwefel-, resp. antimon- und arsenikhaltige Mineralien direct in Anwendung gebracht werden.

Gleich wie auf verwandten Gebieten, so ist auch auf diesem seit einer Reihe von Jahren, namentlich aber seit der Ansiedelung abenteuerlicher Goldsucher in Colorado,[91] vielfach ohne Beachtung der von tüchtigen Hüttenleuten jenseits des Oceans veröffentlichten Erfahrungen, eine Unzahl von Vorschlägen zur Entschwefelung jener Mineralien gemacht worden. Wir finden diesen Vorgang indessen zum Theil erklärt, wenn wir bedenken, daß die für Blei- und Kupfererze gewöhnlich stattfindenden Röstverfahren für güldische Kiese unzulänglich, zeitraubend und mit einer Verflüchtigung edler Metalle verknüpft sind. Unter jenen, zum Theil in die Praxis übergegangenen Vorschlägen sind nur wenige wahrhaft

91 Gold wurde in Colorado im Jahre 1858 am Ufer des Plate River, in der Nähe der jetzigen Stadt Denver entdeckt. Von 1860 bis zum Ausbruche der Rebellion fand ein fortwährender Auswanderungsstrom dahin statt. Dieser Staat zählt jetzt 36,000 Einwohner ausschließlich der Mexikaner und Indianer.

nützlich und originell, und es liegt in der Natur der Sache, daß sich das Neue wenig oder gar nicht auf den darin zur Geltung kommenden chemischen Proceß, dagegen größtentheils auf die Ofenconstruction bezieht.

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, die bewährtesten Erfindungen auf bezeichnetem Gebiete in diesem Journale zu besprechen, hoffend damit um so mehr Anklang zu finden, als in Europa, wie es scheint, sich die Aufmerksamkeit neuerdings der Aufbereitung selbst armer güldischer Kiese zugewandt hat. [92]

Bevor wir zur Sache selbst übergehen, wollen wir jedoch die öfter angeregte Frage über „den Zustand und die Vertheilung des Goldes in den Pyriten," wenigstens was den ersteren Theil anbetrifft, zu erledigen suchen, indem diese Frage, wenn sie auch von größerer Wichtigkeit für die der Entschwefelung vorhergehenden und auf diese folgenden Operationen ist, doch nicht ganz ohne Bedeutung für die Röstung selbst bleibt.

I.

Ueber den Zustand und die Vertheilung des Goldes in den Pyriten.

Der Umstand, daß durch vorherige Abröstung der goldführenden Kiese oder Aussetzen derselben an die Atmosphäre ein namhaft größerer Goldgehalt resultirt, als durch sofortiges Amalgamiren oder Verwaschen, sowie der, daß das Gold meistens nur nach der Entschwefelung sichtbar wird, hat zu der Ansicht Veranlassung gegeben, dasselbe möchte darin nicht isolirt, sondern an Schwefel (einige sagen an Arsenik oder Antimon) gebunden, vorhanden seyn. Die größere Ausbeute soll sich dadurch erklären, daß die resp. Verbindung durch die Hitze zerstört werde. Obschon durchaus keine anderen als die angeführten Thatsachen vorliegen, welche dieser Ansicht zur Stütze dienen könnten, so erhielt sie doch in letzterer Zeit bedeutend Nahrung durch die von Wöhler veröffentlichte Analyse eines in Borneo entdeckten, dem krystallinischen Eisen ähnlichen Minerales, welches hauptsächlich aus Osmium- und Ruthenium-sulfid besteht. Wenn, sagte man, diese beiden, dem Golde in ihren Eigenschaften so nahe stehenden Metalle in der Natur mit Schwefel verbunden vorkommen, so kann dieß ebenso gut mit dem Golde der Fall seyn. Man vergaß freilich dabei, daß, obschon die Existenz eines natürlichen Goldsulfurids nicht außerhalb des Bereiches der Wahrscheinlichkeit

---

92 Wir sagen dieß in Hinsicht auf die Pyrite von Chessy und Sain-Bel, deren Goldgehalt nur $^1/_{10.000}$ seyn soll.

liegt, daraus doch noch lange nicht folgt, daß ein solches in den Schwefelkiesen wirklich vorhanden sey. Zu den Anhängern der Sulfidtheorie gehören nicht allein die in Amerika mit der Goldgewinnung beschäftigten Berg- und Hüttenleute, sondern auch Autoritäten wie Dumas, Brogniart, Erdmann, und in diesem Lande die mehr oder weniger durch ihre geologischen Arbeiten bekannten Gelehrten Emmons, Lieber, Renwick und Stevens. Dumas stützt sich zum Theil auf die oben angeführten Beobachtungen, sowie auf die Thatsache, daß er nicht im Stande gewesen sey, Gold mit Hülfe des Mikroskopes in feinpulverisirten güldischen Kiesen zu entdecken; außerdem spricht er die Ansicht aus, daß das Gold seiner elektronegativen Natur wegen wohl größtentheils als Doppelsulfid im Eisen- und Kupferkies ꝛc. vorhanden seyn dürfte. [93] Ebenso Brogniart. — Erdmann gibt dem zu Reichenstein in Schlesien vorkommenden arsenikalischen Golderz die Formel $2(Au^2S^3), 3(As^2S^3, Sb^2S^3)$, * auf welchen Grund hin, ist uns unbekannt.

Ohne hier auf die gründliche Arbeit von H. Wurtz „über die Genesis des Goldes“ [94] einzugehen, worin derselbe die auch von uns getheilte Ansicht vertheidigt, daß dieses Metall im freien (metallischen) Zustande in den resp. Erzen vorhanden seyn müsse, gehen wir direct zu Thatsachen über, wie sie Jedermann zur experimentellen Prüfung vorliegen.

In Betreff des von den Anhängern der Sulfidtheorie geltend gemachten Umstandes, daß durch Abrösten oder Verwitternlassen der Kiese ein bedeutend größerer Goldgehalt resultire, als durch directe Amalgamation, sey erstens bemerkt, daß derselbe als Beweisgrund für die nicht metallische Natur des Goldes in den Pyriten keineswegs stichhaltig ist; denn bedenkt man, daß dieses Metall darin gewöhnlich in so fein zertheiltem Zustand vorkommt, daß durch Pochen zu gewöhnlicher Feinheit ein stets mehr oder minder großer Theil desselben von Pyrit-Partikelchen umhüllt bleibt, so erklärt sich obige Erscheinung von selbst. Ueberdieß gewinnt man durch wiederholtes Pochen und Anquicken stets einen neuen Antheil edlen Metalles; ja, in einzelnen wenn auch seltenen Fällen erreicht man durch diese Behandlung eine Ausbeute, welche der-

93 Muspratt's Chemistry, vol. II p. 264. — Wir führen in der Folge nur die weniger bekannten Quellen an.

* Bruno Kerl, die Rammelsberger Hüttenprocesse, S. 4.

94 Sie zieht sich durch die Jahrgänge 1867 und 68 des American Journal of Mining hindurch und verdient in hohem Grade die Beachtung unserer deutschen Fachgenossen. — Man vergleiche auch „Gold, its sources and origin,“ a paper read by Dr. Feuchtwanger, im Annual Report of the American Institute of the city of New-York for 1866 and 1867, pag. 739.

jenigen der Analyse gleichkommt. Gleiche Resultate sind durch einfaches Verwaschen erzielt worden. Wir möchten ferner darauf hinweisen, daß durch einmalige Amalgamation sowohl der entschwefelten Erze wie des Quarzes selten mehr als 70 Proc. des darin vorhandenen edlen Metalles gewonnen werden, ja Silliman vermochte aus californischem Quarz ohne Zusatz von Natriumamalgam zum Queckſilber in einem Falle nicht ganz 60 Proc. auszuscheiden, und in einem anderen Falle nicht 40 Proc. [95]

Mit bloßem Auge nicht sichtbares Gold kommt überdieß nicht allein in Schwefelkiesen, sondern auch öfters in Quarz vor. Solches Erz (Berggold) bezahlt sich bei sorgfältiger Behandlung gewöhnlich ungemein gut, [96] während Gänge mit Golderzen, welche wohl schöne Stücke für mineralogische Cabinete oder Actiengesellschaften [97] liefern, durchschnittlich nicht sehr lohnend sind.

Zuweilen mag auch ein anderer gewiß beachtungswerther Umstand dazu beitragen, daß sich die vorherige Abschwefelung der Kiese für ihre Verhüttung lohnender erweist als die directe Verwaschung oder Anquickung. B. Silliman hat nämlich gefunden, indem er sein gepochten Goldkies aus Virginien verwusch, daß das mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbare Gold sich gewöhnlich oben ablagerte, so daß es durch die leiseste Bewegung fortgewaschen wurde, während ein den Kies begleitendes, obwohl specifisch leichteres Eisenoxyd („schwarzer Sand" [98] genannt) sich fortwährend unten ansammelte. Er schreibt diese Erscheinung der Beschaffenheit des Goldes zu; während das Gold nämlich in Blättchen sich zeigte, fand sich das Eisenoxyd in eckigen Körnern vor. [99] In solchen Fällen, d. h. wo das Gold in blätterigem Zustande vorhanden ist, liegt es nicht ganz außerhalb des Bereiches der Wahrscheinlichkeit, daß durch die Röstung die einzelnen Partikelchen schmelzen und dann die

95 Chemical News, 1866, vol. XIV p. 170; polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 34.

96 B. Silliman hat unter anderen drei Proben Quarz untersucht, welcher mit der Loupe kein Gold mehr erkennen ließ und wovon a) doch durch einfache Amalgamation 4 Dollars 98 Cents, b) 6 Dollars 98 Cents und c) 10 Dollars 21 Cents in je 100 Pfd ergab. (Remarks upon the gold mines, and on parts of the gold regions of Virginia, im American Journal of science and arts, vol. XXXII p. 105.

97 Eine Compagnie, welche nur auf den Humbug ausgeht, nennt der Yankee in seiner drastischen Weise „a wildcat".

98 Etwa Titansand, wie in den Goldseifen von Canada vorkommend?

99 American Journal of science and arts, vol. XXXII p. 98. — Wir möchten hier auch auf das bekannte Experiment von Faraday hinweisen, welcher durch Reduction einer Goldlösung mit Phosphor das Metall in so fein vertheiltem Zustande erhielt, daß die Flüssigkeit von dem suspendirten Golde roth erschien und letzteres erst nach sehr langer Zeit zu Boden sank.

Adhäsion überwindend, welche sie zuvor an der Oberfläche festhielt, zu Boden sinken; wir wissen ja, daß die bei der Entschwefelung stattfindende Temperatur genügend hoch ist, um eine Verflüchtigung edlen Metalles zu bewirken. Sicher ist indessen, daß durch die Temperaturerhöhung eine Auflockerung des Gesteines und somit eine Vergrößerung der Differenz zwischen dem spec. Gewichte des letzteren und des Goldes bewirkt wird.

Den zweiten von den Anhängern der Sulfid-Theorie geltend gemachten Einwurf betreffend, daß das Gold erst nach der Abschwefelung sich zeige, so erklärt sich diese Erscheinung durch die Desintegration, welche die das Gold einhüllenden Pyrit-Theilchen durch die Hitze erleiden, auf so einfache Weise, daß die Annahme einer Goldverbindung als eine unnöthige Zuflucht erscheint. Wie die Anhänger jener Theorie übrigens selbst zugestehen, ist metallisches Gold zuweilen in unzersetzten Pyriten mit und ohne Loupe bemerkbar. In verwitterten Schwefelkiesen findet man dieses Metall zudem in Blättern und Körnern, was nicht der Fall seyn könnte, wenn dasselbe in vererztem Zustande vorhanden gewesen wäre. Auch hat John Torrey, Probirer an der Münze zu New-York, in Colorado-Schwefelungen, welche durch die Loupe nicht eine Spur Goldes erkennen ließen, mittelst des Mikroskopes und Behandlung des gepochten Erzes mit salzsäurefreier Salpetersäure, Gold in blätter-, draht- und haarförmiger Gestalt nachgewiesen. [100]

Bedenkt man endlich, daß das Gold in der Natur wohl in Verbindung mit seltenen Metallen, wie mit Tellur und Silber im Schrifterz, und legirt mit Quecksilber [101] und Wismuth [102] gefunden, aber noch nicht mit Schwefel vererzt entdeckt worden ist, so muß die Hypothese von dem

---

100 Es wäre interessant zu wissen, ob mikroskopisch krystallinisches Gold auch in Schwefelkiesen vorkommt. Nach dem von den Regierungs-Commissären Roß Brown und J. W. Taylor verfaßten Berichte über den Mineralreichthum der Vereinigten Staaten befindet sich in der Nähe von Sonora frei gefundenes Gold in der Sammlung eines gewissen Dr. Snell in Californien. Es wird als in verzogenen Oktaëdern vorkommend beschrieben; wahrscheinlich sind es Krystalle mit dem Oktaëder am Würfel, vielleicht auch verwickeltere Formen. — Die Krystallgestalten des Goldes betreffend, vergleiche man übrigens den Aufsatz von Francis Alger im American Journal of science and arts, 2. series vol. X p. 101; derselbe hatte Gelegenheit eine Sammlung von Exemplaren im Werthe von circa 4 Millionen Dollars zu untersuchen. Nach dem angeführten Berichte (Seite 204) sollen neuerdings bei Angels in Californien Goldkrystalle von $\frac{1}{8} - \frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser von schwammiger Beschaffenheit und fast so leicht wie Kork ausgewaschen worden seyn; diese Nachricht kann jedoch vor der Hand nur mit größter Vorsicht aufgenommen werden.

101 Journal für praktische Chemie, Bd. XLIII S. 317.

102 American Journal of science and arts, 2. series vol. IV p. 280.

„Schwefelgold in den Pyriten" nothwendig in das Reich der Phantasie verwiesen werden.

Bekanntlich tritt selten ein Schwefelmetall im Mineralreich für sich auf, wohl aber finden wir gewöhnlich Gemenge verschiedener; Bleiglanz trifft man oft mit Zinkblende an, Kupfer- und Arsenikkies mit Eisenkies u. s. f. Wie nun die Vertheilung der Erze und Erzmittel auf Gängen eine höchst verschiedene ist, so scheint es auch mit derjenigen des Goldes in den es einschließenden Schwefelmetallen der Fall zu seyn. Es treten daher die Fragen auf:

1) ob das Gold sich darin ganz ungleichmäßig vertheilt findet, oder

2) ob eine jener Geschicke vorzüglich als Ansammlungsmittel für dieses Metall dient, und in diesem Falle

3) welche der betreffenden Bildungen die Hülle sey?

Ueber diesen Gegenstand gibt es freilich fast nur Vermuthungen, doch sey hier das Wenige, was sich in der Literatur darüber findet, zusammengestellt. Nach Hausmann ist das Gold der im Rammelsberge vorkommenden Gebilde wahrscheinlich wie auf den Lautenthaler Gängen am Oberharze an Zinkblende gebunden; [103] er schließt dieß daraus, daß in den blendefreien Bleiglanzen, Eisen- und Kupferkiesen der Oberharzer Gänge sich keine Spur Gold nachweisen lasse. Kerl spricht indessen die Ansicht aus, daß, weil aus den Juliushüttener blendereichen Braunerzen der geringste, aus den an Schwefelkies reichen Kupfererzen der größte Goldgehalt resultire, wahrscheinlich neben Zinkblende hauptsächlich der Schwefelkies und vielleicht in noch höherem Grade der Arsenikkies als Träger des Goldes anzusehen sey. [104] Nach Holzmann soll in dem Erzgemenge des Rammelsberges der Kupferkies die Hülle des Goldes seyn. [105] Auch in diesem Lande betrachtet man im Allgemeinen den Kupferkies als das Ansammlungsmittel eines großen Quantums in den Pyriten vorkommenden Goldes. Namentlich hat man diese Erfahrung in Colorado gemacht, wo nach Whitney [106] einzelne Lagerstätten dieses Kieses oft über 2000 Dollars per Tonne à 2000 Pfd. ergeben. Dort gilt also das chilenische Sprüchwort: „findest du Kupfer, so hast du Gold." Dagegen werden in Nordcarolina, Virginien und anderswo die goldführenden Gänge in der Teufe nur Kupfergänge.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

---

[103] Hausmann, Studien des Göttinger Vereines bergmännischer Freunde, Bd. III S. 332.

[104] Bruno Kerl, Ergänzungen zur ersten Auflage der Rammelsberger Hüttenprocesse, S. 22.

[105] Holzmann's hercyn. Archiv, S. 525.

[106] J. P. Whitney, Colorado in the United States of America, p. 40.

LXIII.

Vergleichende Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode; von Dr. H. Schwarz.

Die Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft hatte einen Preis auf die Auffindung eines einfachen, raschen und genauen Verfahrens zur Bestimmung des Kupfers in ihren Schiefern ausgeschrieben.

Als mir diese Preisausschreibung zu Gesicht kam, fühlte ich mich zur Bearbeitung derselben um so mehr hingezogen, als ich der erste Chemiker in Deutschland gewesen bin, der eine wirklich brauchbare Bestimmung des Kupfers auf maaßanalytischem Wege aufgefunden hat. Es lag mir vor Allem die Aufgabe vor, aus der großen Anzahl der seitdem bekannt gewordenen Kupferbestimmungsmethoden die passenden auszuwählen, sie auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen, den gestellten Anforderungen anzupassen und erst wenn sich alle als unbrauchbar herausgestellt haben, nach einer neuen vollkommeneren Methode zu forschen. Ich gebe im Nachfolgenden eine kurze Skizze der hierüber gemachten, durch vier Monate sich hinziehenden Arbeiten.

Die vorliegenden Kupferschiefer, von denen ich drei Probestücke, mit I, II und III bezeichnet, aus dem Eislebener Berglaboratorium erhielt, ergaben bei der qualitativen Analyse neben Kupfer kleine Mengen Silber, Eisen, Schwefel, kohlensauren Kalk, Thon und Sand, endlich bituminöse Stoffe.

Als Vorbereitung zur quantitativen Analyse erscheint mir ein mehlfeines Pulvern unerläßlich.

Das abgewogene Erz wird zweckmäßig vorher abgeröstet, um Schwefel und Bitumen zu entfernen; für den praktischen Betrieb ist das Abrösten mehrerer Proben in der Muffel zu empfehlen.

Die Lösung wurde auf verschiedenen Wegen versucht. Eine Zeit lang waltete der Gedanke vor, durch die Lösung selbst eine wenigstens theilweise Abscheidung des Eisenoxydes und Kalkes zu erreichen. Zu dem Ende wurde das sorgfältig geröstete Erz mit verdünnter Schwefelsäure ausgekocht. Es sollte der Kupferkies und andere Schwefel-Eisen-Kupferverbindungen durch das Rösten in Kupferoxyd und Eisenoxyd übergeführt werden, von denen sich das Eisenoxyd nach starkem Erhitzen nur schwierig in verdünnten Säuren löst. Der Kalk sollte zum Theil als Gyps zurückbleiben. Nach einer zweiten Modification wurde

das geröstete Erz mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet und geglüht, dann wieder mit verdünnter Schwefelsäure ausgekocht. Nach einer dritten Modification setzte man der concentrirten Schwefelsäure noch etwas Salpetersäure zu, verdampfte diese bei gelinder Wärme und unter Bedeckung der Platinschale mit einem Uhrglas, worauf ein schwaches Glühen, eine Wiederholung der vorigen Operation und ein erneutes schärferes Glühen folgte. — Es wurde ferner das geröstete Erz mit gepulvertem chlorsaurem Kali gemischt und auf's Neue geglüht, bis alles chlorsaure Kali in Chlorkalium übergegangen war. Schließlich wurde auch hier mit verdünnter Schwefelsäure ausgekocht.

Alle diese verschiedenen Lösungsmethoden wurden besonders als Vorbereitung für die unten zu erwähnende schwedische Kupferprobe benutzt, wo es wesentlich auf die Entfernung jeder Spur Salpetersäure ankommt. Ich kam indessen von diesen Methoden der Lösung nach einer Reihe von Versuchen wieder ab, und zwar aus folgenden Gründen. Das Abdampfen der Schwefelsäure ist lästig und raubt viele Zeit. Wenn man das Röstgut mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, so muß ein ziemlicher Ueberschuß angewendet werden, um die Masse gleichmäßig zu durchtränken. Man kann zwar dann ziemlich rasch mit dem Erhitzen vorgehen, ohne starkes Verspritzen fürchten zu müssen, die schweren Schwefelsäuredämpfe verbreiten sich aber leicht im Laboratorium und fallen sehr lästig. Wendet man verdünntere Säuren an, so darf die Temperatur im Anfange nur sehr langsam gesteigert werden, weil sonst die Masse sehr spritzt. Macht man dieß auch durch Bedecken mit einem Uhrglase unschädlich, so hat man dafür dieses wieder abzuspritzen, es springt leicht, kurz es bieten sich die mannichfachsten Uebelstände. Uebrigens erhielt man nur bei Zusatz von Salpetersäure zur Schwefelsäure und mehrfacher Wiederholung der Löseoperationen eine vollkommene Aufschließung. Der Gyps, auch das Eisenoxyd scheinen das Kupfer einzuhüllen und seine vollkommene Lösung zu hindern. Endlich wird auch der Zweck, die Abscheidung des Eisenoxydes, nur sehr unvollkommen erreicht.

Aus diesen Gründen bin ich später zum Lösen des Kupfers mit Königswasser übergegangen, welches mit einem Ueberschusse von Salzsäure dargestellt wurde. Das geröstete Erz in einem kleinen bedeckten Becherglase oder Kolben mit der 2—5fachen Menge Königswasser etwa 10 Minuten lang auf einem Sandbade zum Kochen erhitzt, gibt alles vorhandene Kupfer an die Lösung ab.

Es ist nur noch eine modificirte Lösungsmethode zu erwähnen, durch welche es gelingt eine ziemlich reine Kupferlösung zu erhalten. Wird das rohe, nicht geröstete Erz mit verdünnter Salz-

säure behandelt, so entwickelt sich neben Spuren von Schwefelwasserstoffgas viel Kohlensäure, und es geht vorzugsweise Kalk und Eisen in Lösung. Der Rückstand auf dem Filter hält das Kupfer als Schwefelkupfer zurück. Durch Trocknen und Verbrennen des Filters, durch Rösten des Erzrückstandes und durch Behandeln desselben mit Salpetersäure oder Königswasser kann man eine nur wenig Eisen enthaltende Kupferlösung erhalten. Bei den vorliegenden Schiefern, welche keine oxydischen Kupfererze enthalten, ließen sich in der ersten salzsauren Lösung nur höchst unbedeutende Kupferspuren nachweisen. Da indessen außer den Schiefern auch Roberge und Sanderze zur Analyse kommen sollen, in denen sich das Kupfer zum Theil im oxydirten Zustande findet, da ferner ein vollständiges Freiseyn der Kupferlösung von Eisen natürlich nicht erreicht, endlich ein Filtriren, Auswaschen, Trocknen und Glühen mehr verlangt wird, wurde dieser Weg wieder verlassen und zu der directen Lösung in Königswasser zurückgekehrt.

Die Filtration der sauren Lösung geht schlecht vor sich. Selbst bei Anwendung sehr guten Filtrirpapieres und starker Annässung desselben mit kochendem Wasser filtrirt die Lösung sehr langsam, und braucht man fast einen Tag zum vollständigen Auswaschen. Dieß rührt von der thonigen Beschaffenheit des Rückstandes, vor Allem aber von der Gegenwart gallertartiger Kieselsäure her, welche in kleinen Mengen aus dem Thonschiefer ausgeschieden wird, und als Colloid bekanntlich schwer durch das Filter geht. Man kann dem freilich durch Abdampfen zur Trockne, Befeuchten mit Salzsäure und erneutes Eintrocknen abhelfen, doch geht letzteres wegen Gegenwart des gebildeten Chlorcalciums nur langsam vor sich und ist überhaupt eine zeitraubende Operation. Wir werden weiter unten sehen, wie alle diese Schwierigkeiten schwinden, sobald man das Kupfer als ammoniakalische Lösung filtrirt, wobei die Kieselsäure gefällt wird.

Bestimmung des Kupfers.

1) Aeltere Schwarz'sche Methode. — Es lag natürlich nahe, die von mir angegebene maaßanalytische Bestimmungsmethode zuerst zu prüfen.

Sie beruht bekanntlich darauf, daß eine durch organische Substanzen, wie z. B. Weinsäure, vermittelte Lösung des Kupferoxydes in Aetzalkalien mit reducirenden Mitteln, wie Traubenzucker oder Milchzucker gelinde erwärmt, das Kupfer in der Form von Kupferoxydul fallen läßt.

Dieses wird abfiltrirt, ausgewaschen und in einer salzsauer gemachten Lösung von Eisenchlorid gelöst: $Cu^2O + Fe^2O^3 = 2CuO + 2FeO$.

Die Menge des entstandenen Eisenoxyduls wird durch eine titrirte Lösung von übermangansaurem Kali ermittelt.

Bei der Anwendung dieser Methode auf die aus dem Kupferschiefer erhaltene Lösung stellten sich nun mannichfaltige Schwierigkeiten heraus. Versetzt man eine Chlorcalciumlösung mit Seignettesalz und überschüssigem Aetzkali, so löst sich der entstandene weinsaure Kalk zwar auf, scheidet sich aber beim Verdünnen und Erwärmen wieder gallertartig aus. Thonerde und Eisenoxyd werden in der Kälte durch Seignettesalz und Aetzkali zwar gelöst, das Eisenoxyd scheidet sich aber beim Erwärmen auf 100° C. ebenfalls wieder aus. So kann es denn nicht auffallen, daß die vorliegenden Schieferlösungen, welche reich an Kalk und Eisenoxyd sind, einmal nur schwer eine klare alkalische Lösung liefern, andererseits sich bei dem zur Ausscheidung des Kupferoxyduls nöthigen Erwärmen leicht trüben und schließlich einen Niederschlag liefern, der neben Eisenoxyd und Spuren von Eisenoxydul auch reichliche Mengen von weinsaurem Kalk enthält, welcher auf das Chamäleon ebenfalls mitfärbend wirkt. Der Niederschlag ist schleimig und schlecht zu filtriren. Wenn man die alkalische Lösung vor dem Zusatze des reducirenden Mittels aufkocht, so erhält man neben dem Niederschlage zwar eine rein blaue Kupferlösung, doch wäscht sich der Niederschlag sehr schlecht aus, und ist kaum zu filtriren, geschweige denn kupferfrei zu erhalten. Es blieb daher kein anderer Weg, als das Kupfer erst durch Niederschlagen mit Schwefelwasserstoffgas oder unterschwefligsaurem Natron zu isoliren, durch Salpetersäure wieder zu lösen und mit dieser reinen Lösung dann die Bestimmung durchzuführen. Dieser Weg, obwohl er genaue Resultate gibt, ist mit der aufgestellten Forderung der raschen Durchführung der Analysen nicht zu vereinigen und daher höchstens zu Controlanalysen zu verwenden.

2) Schwedische Kupferprobe. — Dieselbe verlangt vor Allem eine von Salpetersäure vollkommen befreite Lösung, und waren gerade mit Rücksicht auf diese Forderung die Versuche der Lösung mit Schwefelsäure angestellt worden. Liegt eine Lösung mit Königswasser vor, so muß man entweder mit viel Salzsäure oder besser unter Zusatz von Schwefelsäure zur Trockne eindampfen, wobei aber Verspritzen zu befürchten ist. Wenigstens wird eine constante Ueberwachung des Abdampfens erfordert.

Die Fällung des metallischen Kupfers durch Eisendrähte erfolgt in angesäuerten Lösungen ziemlich leicht, doch ist es schwer, die Fällung so vollständig zu machen, daß in der überstehenden Flüssigkeit kein Kupfer mehr durch Schwefelwasserstoff nachzuweisen ist. Bei einem starken Zusatz von Schwefelsäure bleibt leichter etwas Kupfer in Lösung. Bei

mangelnder Säure mischt sich dem gefällten Kupfer leicht etwas basisches Eisensalz bei. — Das Ablösen des Kupfers vom Eisen erfolgt nicht in allen Fällen gleich vollkommen; sucht man es durch Reiben zu bewirken, so mischt sich oft etwas Eisencarburet bei, welches manche Drahtsorten in kleinen Mengen bilden. Bei Anwendung sehr sehnigen Eisendrahtes lösen sich auch wohl Partikelchen des Eisens selbst ab. — Beim Auswaschen durch Decantation allein sind spurweise Kupferverluste kaum zu vermeiden. — Das Trocknen des Kupfers bei gelinder Wärme dauert längere Zeit, und bei höherer Temperatur tritt leicht eine oberflächliche Oxydation ein. Das beste Resultat erhielt ich, indem ich das gefällte Kupfer in einen gewogenen Porzellantiegel spülte, mit Wasser, zuletzt mit starkem Alkohol abwusch, den Tiegel dann in eine Schale mit heißem Sande, und diese unter die Glocke einer Luftpumpe über concentrirte Schwefelsäure brachte und rasch evacuirte. Der Alkohol verdunstet so sehr rasch, und es bleibt ein hellrothes Kupferpulver zurück, das gewogen wird.

Die so erhaltenen Resultate waren nicht ganz unbrauchbar, genügten indessen strengen Anforderungen noch nicht und konnten von weiteren Forschungen nicht abhalten.

Als Modificationen des Verfahrens, welche geprüft und meist wieder verworfen wurden, sind noch zu erwähnen: a) Die Reduction mit Zink. Es war mir nicht möglich, ein absolut bleifreies Zink zu beschaffen, das sich ohne jeden Rückstand in Schwefelsäure löste. b) Die Reduction mittelst Cadmium scheiterte daran, daß die letzte Spur des reducirenden Metalles nur durch sehr langes Kochen mit Säure entfernt werden konnte, während ein Abspülen des gefällten Kupfers vom Cadmium nur unvollständig gelang. c) Die Reduction durch den galvanischen Strom versprach anfangs eine sehr brauchbare Methode zu werden. Man brachte die angesäuerte Kupferlösung in ein Becherglas und senkte einen gewogenen Platinspatel und ein Platinblech ein. Der erstere stand mit dem Zinkpole, das andere mit dem Kupferpole einer kleinen Smee'schen Batterie in Verbindung. 3—4 Zellen genügten, um das Kupfer auf dem Platinspatel in rosenrother metallischer Form niederzuschlagen. Aus einer gewogenen Menge reinen Kupfervitriols wurden auf diesem Wege selbst nach 48 Stunden nur 97 Proc. des vorhandenen Kupfers niedergeschlagen. Durch Verstärkung der Batterie wurde das Kupfer mit brauner Farbe pulverförmig gefällt. Es wäre bei der Schieferlösung dann zu fürchten, daß auch metallisches Eisen ausgeschieden würde. So wurde auch dieser Weg verlassen. d) Statt der Trocknung des Kupfers bei gelinder Temperatur hat man es auch durch

Glühen unter der Muffel in Oxyd verwandelt, oder im Wasserstoffstrome geglüht und dann gewogen. Dieß sind indessen nur Complicationen, welche Zeit und Arbeit kosten, ohne wesentlich zur Genauigkeit beizutragen. e) Endlich hat man vorgeschlagen, das abgeschiedene Kupfer, statt es zu wiegen, durch Kochen mit Eisenchlorid und Salzsäure in Lösung zu bringen und das nach der Formel: $Cu + Fe^2Cl^3 = CuCl + 2FeCl$ gebildete Eisenchlorür durch eine titrirte Chamäleonlösung zu bestimmen. Hier gilt 1 K. C. Chamäleon doppelt so viel Kupfer, als bei der zuerst erwähnten Methode, und wird hierauf in Betreff der Genauigkeit Gewicht gelegt. Das durch reines Zink gefällte Kupfer soll so in Lösung gebracht und bestimmt werden. So lange indessen die Beschaffung eines bleifreien Zinkes Schwierigkeiten macht, ist dieser Weg nicht anzurathen, da das metallische Blei, welches beim Lösen des Zinkes zurückbleibt, das Eisenchlorid ebenfalls reducirt, indem es in Chlorblei übergeht.

Ich habe sowohl das durch Eisen gefällte, als auch galvanisch abgeschiedene Kupfer in Eisenchlorid zu lösen und zu bestimmen versucht. Besonders das letztere löst sich nur sehr langsam und bei anhaltendem Kochen. Geschieht dieß in einem offenen Becherglase, so erhielt man immer niedrigere Resultate, als wenn die Auflösung in einem Kolben mit Kautschukventil vor sich gieng. Es wird das Eisenchlorür bei Berührung mit Luft theilweise wieder in Eisenchlorid zurückgeführt.

3) Methode mit Cyankalium. — Diese Methode, welche bekanntlich auf der Entfärbung einer blauen ammoniakalischen Kupferlösung durch eine (mit Kupfer) titrirte Cyankaliumlösung beruht, erschien viel versprechend. Wenn auch die Grenze der Entfärbung nicht ganz scharf gezogen ist, so ließ sich dafür die zum Titriren fertige Lösung des Kupferschiefers leicht und rasch herstellen. Hierbei gieng ich allmählich auf immer einfachere Weise vor. Zuerst wurde die saure filtrirte Lösung mit Schwefelwasserstoff gefällt, das Schwefelkupfer mit Salpetersäure gelöst, filtrirt und die klare Lösung mit Ammoniak übersättigt; dann wurde das Fällen mit Schwefelwasserstoff eliminirt, die salzsaure Lösung direct mit Ammoniak und (um den Kalk zu entfernen) mit kohlensaurem Ammoniak erwärmt und die blaue Kupferlösung von dem Niederschlage von Eisenoxyd, kohlensaurem Kalk, Thonerde und Kieselsäure abfiltrirt. Eine dritte Vereinfachung lag darin, daß auch das Abfiltriren der sauren Lösung vom Sande, Thon ꝛc. eliminirt wurde. Nachdem der geröstete Schiefer mit Königswasser gekocht war, wurde die Flüssigkeit in demselben Becherglase mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak übersättigt und so das Kupfer allein in Lösung gebracht, abfiltrirt und ausgewaschen.

Die einfachste, in kürzester Zeit zum Ziele führende Methode war endlich die, daß man die Lösung und Uebersättigung in einem graduirten Kolben, z. B. von 250 K. C. vornahm, bis zur Marke auffüllte und nun z. B. 200 K. C. der Lösung durch ein trockenes Sternfilter abfiltrirte. So gelingt es in kaum 15 Minuten eine zum Titriren fertige Lösung zu erhalten, und kann ich diese Lösungsmethode in der That sehr empfehlen.

Die Cyankaliumlösung bereitet man sich durch Auflösen des käuflichen geschmolzenen Cyankaliums in destillirtem Wasser. Die Lösung ist meistens vollkommen klar. Wenn man etwa 50—60 Grm. zu einem Liter auflöst, so erhält man die passende Concentration. Die genaue Titrirung kann mit gereinigtem Kupfervitriol oder mit galvanischem Kupfer vorgenommen werden. Den mehrfach umkrystallisirten Kupfervitriol zerreibt man ziemlich fein und preßt ihn zwischen mehrfach gewechselten Papierbogen aus, um anhaftende Feuchtigkeit zu entfernen, ohne Krystallwasser auszutreiben. Eine Lösung von 12,5 Grm. zu einem Liter Flüssigkeit enthält in 10 K. C. 0,032 Grm. Kupfer. — Galvanisches Kupfer wird ausgeglüht, um anhaftende organische Stoffe zu zerstören, dann mit verdünnter Salpeter- oder Schwefelsäure abgebeizt und mit heißem destillirtem Wasser abgewaschen. Schließlich bringt man das Kupfer in ein Glasrohr, leitet reines Wasserstoffgas darüber und glüht schwach, bis alles Wasser ausgetrieben ist. Man erhält dadurch das Kupfer von rosenrother metallischer Farbe. Man läßt im Wasserstoffstrome abkühlen und schmilzt dann die ausgezogenen Enden des Glasrohres zu, um Wiederoxydation zu vermeiden. 2,500 Grm. dieses Kupfers abgewogen und in verdünnter Salpetersäure in einem Kolben gelöst, dann im Wasserbade zur Trockne verdampft und zu 250 K. C. gelöst, bildeten die zweite Normal-Kupferlösung. Da sich beim Abdampfen etwas basisches Salz gebildet hatte, so war es nöthig, die Lösung durch wenige Tropfen Salpetersäure zu klären.

Im Anfange hatte ich mich nur der Kupfervitriollösung zum Titriren der Cyankaliumlösung bedient. 10 K. C. = 0,032 Grm. Kupfer wurden mit wenig Ammoniak und Wasser versetzt, und Cyankaliumlösung bis zur völligen Farblosigkeit zugefügt. Bei der zuerst dargestellten Cyankaliumlösung genügten 3,2 K. C. um die Entfärbung zu bewirken, eine Zahl, die auch bei wiederholten, nach einiger Zeit angestellten Titrirungen sich gleich blieb. Auf Grund dieser Zahlen wurde nun die Analyse der drei Kupferschieferproben vorgenommen und hierbei ziemlich gut übereinstimmende Zahlen erhalten.

Schiefer Nr. I, sehr arm, ergab 0,350 Proc.; 0,300 Proc.; 0,275 Proc.; 0,240 Proc.: 0,258 Proc. Kupfer.

Schiefer Nr. II, sehr reich, ergab 10,35 Proc.; 10,45 Proc.; 10,35 Proc.; 10,175 Proc.; 10,30 Proc.; 10,25 Proc. Kupfer.

Schiefer Nr. III, arm, ergab 1,65 Proc.; 1,60 Proc.; 1,60 Proc. Kupfer.

Die höheren Zahlen erhielt man, wenn das Kupfer durch Schwefelwasserstoff vom Eisen vorher getrennt wurde, oder wenn das Eisenoxyd nach der Fällung nochmals gelöst und von neuem durch Ammoniak gefällt wurde. Die ersten, sehr abweichenden Zahlen bei Nr. I waren durch die angewendete sehr geringe Menge (2 Grm.) leicht zu erklären.

Schon glaubte ich meine Arbeit vollendet zu sehen. Um indessen nichts zu vernachlässigen, beschloß ich den Einfluß zu studiren, den a) die größere oder geringere Verdünnung, b) die Temperatur, c) die Gegenwart von mehr oder weniger Ammoniak, d) die Gegenwart von Ammoniaksalzen auf die Titrirung der Cyankaliumlösung ausüben.

Ich kam dabei auf Differenzen, welche mich zwangen für genaue Bestimmungen ganz auf diese Cyankaliummethode zu verzichten. Ich behalte sie nur als vorläufige Bestimmung für meine neue Methode bei, für welche eine ungefähre Ermittelung des Kupfergehaltes eine wesentliche Erleichterung darbietet.

Zu diesen Versuchen wurde die zweite Normal-Kupferlösung, welche in 10 K. C. 0,100 Grm. galvanisches Kupfer, in möglichst wenig Salpetersäure gelöst enthält, und eine neue etwas verdünntere Cyankaliumlösung benutzt.

a) Einfluß der Verdünnung.

1.	10 K. C. Normal-Kupferlösung,	2 K. C. Ammoniaklösung,			
2.	dto.	dto.	dto.		
3. und 3. a	dto.	dto.	dto.	50 K. C.	Wasser,
4. und 4. a	dto.	dto.	dto.	100	dto.
5. und 5 a	dto.	dto.	dto.	150	dto.
6.	dto.	dto.	dto.	250	dto.
7.	dto.	dto.	dto.	500	dto.

Verbraucht wurden an Cyankaliumlösung:

1.	2.	3.	3. a	4.	4. a	5.
13,4 K. C.	13,3 K. C.	12,9 K. C.	12,8 K. C.	12,8 K. C.	12,9 K. C.	12,8 K. C.

5. a	6.	7.
12,8 K. C.	12,7 K. C.	12,7 K. C.

Nur bei 1 und 2, die in sehr concentrirter Lösung durchgeführt wurden, ist ein wesentlicher Einfluß des Wasserzusatzes zu merken. Es liegt dieß vielleicht daran, daß eine concentrirte Cyankupferlösung selbst schwach röthlich gefärbt ist. Solche concentrirte Lösungen dürften indessen kaum je zur Analyse kommen.

b) Einfluß des Aetzammoniaks.

1. 10 K. C. Normal-Kupferlösung, 10 K. C. Ammoniaklösung 90 K. C. Wasser,
2. dto. dto. 20 dto. dto. 80 dto.
3. dto. dto. 30 dto. dto. 70 dto.
3. a dto. dto. 30 dto. dto. 70 dto.

Cyankaliumlösung wurde verbraucht bei:

1.	2.	3.	3. a
13,0 K. C.	13,3 K. C.	14 K. C.	13,8 K. C.

Bei 3 hatte man den Zusatz des Cyankaliums bis zur vollkommenen Entfärbung fortgeführt; bei 3. a hatte man den Zusatz unterbrochen, sobald eine schwach röthliche Färbung eintrat, die beim Stehen auch noch erblaßte.

Man sieht aus diesen Versuchen, daß per 10 K. C. Ammoniaklösung etwa 0,3 K. C. Cyankaliumlösung mehr verbraucht wurden.

c) Einfluß der Wärme.

1. 10 K. C. Normalkupferlösung, 10 K. C. Ammoniaklösung, 90 K. C. Wasser auf 50° C. erwärmt.
2. 10 K. C. Normalkupferlösung, 10 K. C. Ammoniaklösung, 90 K. C. Wasser auf 60° C. erwärmt.
3. 10 K. C. Normalkupferlösung, 20 K. C. Ammoniaklösung, 80 K. C. Wasser auf 60° C. erwärmt.

Cyankaliumlösung verbraucht bei 1. 12,7 K. C.; 2. 12,8 K. C.; 3. 13,1 K. C.

Indem man b. 1 mit c. 1 und c. 2, und b. 2 mit c. 3 vergleicht, sieht man, daß durch die Erwärmung der Verbrauch an Cyankaliumlösung um 0,2 — 0,3 K. C. vermindert wird.

d) Einfluß der Ammoniaksalze.

1. 10 K. C. Normal-Kupferlösung, 5 K. C. reine Salpetersäure mit Ammoniak neutralisirt, 10 K. C. Aetzammoniak im Ueberschuß und 90 K. C. kaltes Wasser.
2. 10 K. C. Normal-Kupferlösung, 10 K. C. reine Salpetersäure, neutralisirt mit Ammoniak, 10 K. C. Aetzammoniak im Ueberschuß, 90 K. C. kaltes Wasser.
3. 10 K. C. Normal-Kupferlösung, 10 K. C. reine concentrirte Auflösung von kohlensaurem Ammoniak, 10 K. C. Aetzammoniak und 80 K. C. kaltes Wasser.

Cyankaliumlösung wurde verbraucht bei

1.	2.	3.
13,9 K. C.	14,1 K. C.	13,2 K. C.

Man sieht, wie sehr die Gegenwart des salpetersauren Ammoniaks, im geringeren Grade die des kohlensauren Ammoniaks den Verbrauch an Cyankaliumlösung vermehrt.

Auch als 10 K. C. Normal-Kupferlösung mit 5 K. C. Salpetersäure versetzt, dann mit NaO, CO^2 gesättigt und mit 10 K. C. NH^3O, CO^2 versetzt wurden, brauchte man 14 K. C. Cyankaliumlösung.

Aus diesen Versuchen geht zur Evidenz hervor, daß man nur dann auf eine sichere Kupferbestimmung rechnen kann, wenn man die Verhältnisse in Beziehung auf Temperatur, Gegenwart von Ammoniak und von Ammoniaksalzen bei der Titrirung der Cyankaliumlösung und bei ihrer Verwendung zur Bestimmung des Kupfers nahezu gleichmacht, d. h.

der Normal-Kupferlösung nahezu soviel Salz- und Salpetersäure, so viel Ammoniak und kohlensaures Ammoniak zusetzt, als später in der ammoniakalischen Lösung enthalten sind, welche aus dem Kupferschiefer resultirt. Dieß mit absoluter Genauigkeit zu erreichen, dürfte kaum möglich seyn. Wenn trotzdem die eben angeführten Analysen eine ziemliche Uebereinstimmung zeigen, so liegt dieß darin, daß sie unter ziemlich gleichen Verhältnissen gemacht wurden.

Es geht indessen keineswegs aus diesen Versuchen hervor, daß sie wirklich der Ausdruck der in den Schiefern enthaltenen Kupfermenge sind. Da sie berechnet sind nach der Titrirung des Cyankaliums mit einer Kupferlösung von geringem Ammoniak- und Ammoniaksalzgehalt, so müssen sie gegen die Wirklichkeit einen Ueberschuß ergeben, und dieß hat sich in der That durch die Vergleichung mit den nachfolgenden Resultaten der neuen Methode zur Evidenz herausgestellt.

Ich stand, da auch die übrigen Methoden, die Fällung mit Jodkalium, mit Schwefelnatrium 2c., sowie die colorimetrische Prüfung wenig Hoffnung boten, meiner Aufgabe ziemlich rathlos gegenüber. Ich beschloß einen ganz neuen Weg einzuschlagen, der meines Wissens noch von keinem anderen Chemiker betreten worden ist.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXIV.

Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes; von A. Renard.

Aus den Comptes rendus, t. LXVII p. 450; August 1868.

Mein Verfahren ist auf folgende Reactionen gegründet. Wenn man eine bestimmte Menge einer Lösung von Kaliumeisencyanür (gelbem Blutlaugensalz) mit der Lösung eines Zinksalzes versetzt, so wird alles Zink als Zinkeisencyanür niedergeschlagen, welches in ammoniakhaltigem Wasser vollständig unlöslich ist. Bestimmt man nun das überschüssig angewendete Kaliumeisencyanür mit übermangansaurem Kali, so kann man die Menge des vorhandenen Zinkes ohne Schwierigkeit berechnen.

Zum Probiren eines Zinkerzes nach dieser Methode löst man 1 bis 2 Grm. desselben in Königswasser, fällt mit Ammoniak, durch welches das Zinkoxyd wieder gelöst wird, bringt das Ganze auf ein Filter und

wäscht aus. Die filtrirte Flüssigkeit versetzt man mit 25 Kubikcentimetern einer Lösung von Kaliumeisencyanür, welche im Liter 150 Grm. von diesem Salze enthält, und verdünnt bis zum Volum von 250 K. C., filtrirt, gießt 100 K. C. von dieser filtrirten Flüssigkeit in ein anderes Glas und neutralisirt mit reiner Chlorwasserstoffsäure, welche weder Chlor noch schweflige Säure enthält. Alsdann säuert man mit ungefähr 30 K. C. derselben Säure stark an und läßt nun die titrirte Chamäleonlösung zufließen, bis alles Cyanür (gelbes Salz) in Cyanid (rothes Salz) umgewandelt ist. Da der Titre der Flüssigkeiten bekannt ist, so läßt sich der Zinkgehalt des Erzes durch Rechnung leicht bestimmen.

Von den Metallen, welche gewöhnlich das Zink in seinen Erzen begleiten, wie Eisen, Aluminium, Mangan, Blei ꝛc., hat keines einen Einfluß auf das Verfahren; denn dieselben werden theils durch die Fällung mit Ammoniak vollständig ausgeschieden, theils werden sie, wie das Blei, dessen Oxyd in ammoniakhaltigem Wasser ziemlich löslich ist, durch Ferrocyanür in verdünnten Flüssigkeiten nicht niedergeschlagen. Nur bei Gegenwart von Kupfer gibt das Verfahren unrichtige Resultate, da dieses Metall in Ammoniak löslich ist und durch das Ferrocyanür niedergeschlagen wird.

LXV.

Ueber ein neues Reagens zur Bestimmung der in Bicarbonaten und natürlichen Wässern gebunden enthaltenen Kohlensäure; von C. Lory.

Aus den Comptes rendus, t. LXVII p. 237; Juli 1868.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchungen über die Wässer des Isère-Beckens studirte ich mit Interesse das sinnreiche, von Barthélemy angegebene Verfahren [107] zur Bestimmung der Kohlensäure der Bicarbonate, welche in natürlichen Wässern enthalten sind, mittelst einer titrirten, überschüssige Salpetersäure enthaltenden Lösung von salpetersaurem Queckſilberoxydul. Die Benutzung dieses Reagens ist in vielen Fällen sehr bequem und führt zu sehr befriedigenden Resultaten; die Methode verliert aber in Folge der Unlöslichkeit des entstehenden Queckſilberchlorürs

[107] Annales de Chimie et de Physique, Januar 1868.

an Genauigkeit, sobald das zu prüfende Wasser merkliche Spuren von Chloriden enthält, und sie wird ganz unbrauchbar, wenn die Menge der Chloride einige Centigramme per Liter übersteigt. Ebenso scheint mir dieses Verfahren nicht anwendbar bei Wässern, in welchen viel Schwefelsäuresalze enthalten sind; ferner bei Gegenwart von organischen Substanzen u. s. w. Ich suchte deßhalb mit Beibehaltung des der Methode zu Grunde liegenden Principes das Quecksilbersalz durch ein allgemeiner anwendbares und nicht denselben Ausnahmefällen unterworfenes Reagens zu ersetzen.

Nach mehrfachen Versuchen glaube ich meinen Zweck erreicht zu haben, indem ich eine Lösung von phosphorsaurem Kupferoxyd in einem geringen Ueberschusse von Chlorwasserstoffsäure als Reagens anwende. Man bereitet diese Lösung durch Fällen von Kupferchlorid mittelst gewöhnlichen phosphorsauren Natrons und Auswaschen des Niederschlages, welchen man dann in Wasser suspendirt und mittelst tropfenweise zugesetzter Chlorwasserstoffsäure auflöst.

Tröpfelt man dieses Reagens zu einem Wasser, welches Alkalien oder alkalische Erden in Form von Carbonaten oder Bicarbonaten enthält, so sättigen die Basen die Chlorwasserstoffsäure der hinzugesetzten ersten Tropfen des Reagens und das phosphorsaure Kupferoxyd bildet in Wasser sogleich eine bläuliche Wolke. Bei fortgesetztem Zusatze des Reagens verschwindet diese Trübung, indem sich das ausgeschiedene Kupfersalz in dem Säureüberschusse wieder löst, und der Moment, in welchem das Wasser wieder vollkommen klar wird, läßt sich sehr scharf beobachten. Hört man in diesem Zeitpunkte mit dem Zusatze von Reagens auf, so wird die verbrauchte Menge desselben offenbar dem Gesammt-Aequivalent der Basen, folglich auch der mit ihnen zu Bicarbonat verbundenen Kohlensäure proportional seyn. Davon habe ich mich übrigens direct überzeugt, indem ich Wässer von verschiedenem Gehalt an Bicarbonaten mit einander oder mit destillirtem Wasser mischte; ebenso habe ich mich überzeugt, daß der durch das Reagens angegebene Titre sich nicht ändert, wenn man das Wasser vorher mit freiem Kohlensäuregase sättigt.

Zur Titrestellung des Reagens löse ich in 1 Liter destillirtem Wasser 0,265 Grm. = $^1/_{200}$ Aequivalent wasserfreies reines kohlensaures Natron und leite einen Strom Kohlensäuregas in die Lösung, um das Carbonat in Bicarbonat umzuwandeln. Von der Kupferlösung, welche ich anwende, sind genau 4,4 K. C. erforderlich, um in 1 Deciliter dieses Normalwassers die angegebene Reaction hervorzubringen; demnach ent-

sprechen diese 4,4 K. C. einer Gewichtsmenge von 0,22 Grm. in Form von Bicarbonat gebundener Kohlensäure in 1 Liter Wasser. Für jedes andere zu untersuchende Wasser braucht man nur die für 1 Deciliter verbrauchte Anzahl von Kubikcentimetern mit $\frac{22}{4,4} = 5$ zu multipliciren, um die in 1 Liter dieses Wassers enthaltene Anzahl von Centigrammen gebundener Kohlensäure zu erhalten. Wendet man eine in Fünftel-Kubikcentimeter getheilte Bürette an, so gibt die verbrauchte Anzahl von Theilstrichen jene Anzahl direct an.

Das von mir empfohlene Reagens ist unveränderlich und sehr leicht darzustellen; es kann bei jedem Gehalte der Wässer an Chloriden, schwefelsauren Salzen ꝛc. angewendet werden. Man kann es sogar in vielen Fällen zu alkalimetrischen Prüfungen sehr verdünnter Flüssigkeiten benutzen; doch muß ich bemerken, daß die Reaction auf Bicarbonate schärfer ist, als auf neutrale Kohlensäuresalze oder freie Alkalien. Verbindet man diese so einfache und rasch auszuführende Probe mit der hydrotimetrischen Probe (mit titrirter Seifenlösung) zur Untersuchung von natürlichem Wasser und demselben gekochten Wasser, so hat man die wesentlichen Elemente zur Beurtheilung seiner Verwendbarkeit als Trinkwasser und zu häuslichen oder technischen Zwecken.

Auch der Gehalt des Wassers an Chloriden läßt sich rasch bestimmen, wenn man einem Deciliter desselben eine geringe Menge chromsaures Kali, dann eine stark verdünnte, titrirte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd zusetzt (welche letztere im Liter 6,80 Grm. $= {}^{4}/_{100}$ Aequivalent enthält), bis die strohgelbe Farbe der, zuerst in Folge der Bildung von Chlorsilber nur opalisirend gewordenen Flüssigkeit durch die ziegelrothe Farbe des chromsauren Silberoxydes sich zu verändern beginnt. Das Vorhandenseyn von Schwefelsäuresalzen läßt sich bekanntlich leicht durch Chlorbaryum erkennen; um aber die Schwefelsäure mittelst dieses Reagens quantitativ zu bestimmen, muß man das umständlichere, von Mohr angegebene indirecte Verfahren einschlagen, mit welchem man sehr genaue Resultate erhält.

LXVI.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie des polytechnischen Institutes in Wien; von Prof. Dr. Julius Wiesner.

(Schluß von S. 169 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen

3. Die mikroskopischen Kennzeichen mehrerer neuer Seidensorten; von J. Wiesner und Adolph Prasch.

Die Mittel, welche in Anwendung gebracht wurden, um die durch die Raupenseuche hervorgerufene, für Handel und Industrie gleich fühlbare Calamität zu beseitigen, bestehen in der Einfuhr japanesischer Grains (Eier) und gewöhnlicher Seide aus Ostasien, in der Einfuhr anderer ostasiatischer Seidensorten, endlich in der Acclimatisation von neuen Bombyx-Arten in Europa.

Wie die Resultate dieser Unternehmungen im Einzelnen auch ausgefallen sind, Thatsache ist es, daß außer der gewöhnlichen Seide (von Bombyx mori) noch andere Seide im Handel vorkommt und in der Industrie verwendet wird, welche namentlich im gefärbten Zustande und im gemischten Gewebe nicht sofort sich in Betreff der Abstammung erkennen läßt. Da über die genannten Seidenarten keine genaueren vergleichenden Untersuchungen vorliegen, haben wir es unternommen, das der Waarensammlung des Polytechnicums angehörige, leider bis jetzt noch nicht ganz vollständige einschlägige Material zu untersuchen.

Die von uns untersuchte Seide stammte von folgenden Spinnern ab:

1) von Bombyx Cynthia (Ailanthusspinner),
2) „ „ Yama-mai (chinesischer Eichenspinner),
3) „ „ Mylitta (Tussah),
4) „ „ Selene,
5) „ „ Faidherbii.

Leider stand uns die Seide des sehr wichtigen Ricinusspinners Bombyx arrindia nicht zu Gebote.

Ueber eine der wichtigsten dieser Seidenarten, nämlich über die Seide der Bombyx Cynthia hat einer von uns bereits Beobachtungen veröffentlicht. [108] Nach diesen Beobachtungen schwankt der Querdurch-

---

[108] Wiesner, technische Mikroskopie, S. 186 Fig. 106 B und S. 187.

messer des einfachen Fadens zwischen 0,011 — 0,025 Millim., die Masse des Fadens erscheint nicht wie bei der echten Seide homogen, sondern parallelfaserig, der Doppelfaden ist von einer körnigen Haut umgeben. In der damals gegebenen Beschreibung galt es bloß die Seide des Ailanthusspinners von jener des gemeinen Seidespinners zu unterscheiden. Jetzt, wo wir die Charakteristik noch anderer verwandten Seidenarten zu geben haben, genügen diese Kennzeichen nicht. Es muß gleich hervorgehoben werden, daß alle übrigen zu besprechenden Seidensorten parallelfaserig sind, und daß sie alle mit einer feinkörnigen Hülle umgeben sind.

Von großer Wichtigkeit ist für die Charakteristik der Seide, die Angabe der im Mikroskope so leicht wahrnehmbaren Breite des einzelnen Seidenfadens. Wir stellen die Resultate unserer Messungen hier übersichtlich zusammen.

Seide von:				
1) Bombyx Cynthia	Florettseide:	0,010—0,027;	meist = 0,014	Millim.
	feine Seide:	0,010—0,017;	„ = 0,014	„
	Wattseide:	0,007—0,024;	„ = 0,014	„
2) Bombyx Yama-mai	Florettseide:	0,010—0,041;	„ = 0,017	„
	feine Seide:	0,017—0,045;	„ = 0,027	„
	Wattseide:	0,017—0,034;	„ = 0,025	„
3) Bombyx Mylitta	Florettseide:	0,014—0,070;	„ = 0,041	„
	feine Seide:	0,017—0,075;	„ = 0,052	„
	Wattseide:	0,024—0,051;	„ = 0,034	„
4) Bombyx Faidherbii	Florettseide:	0,020—0,034;	„ = 0,021	„
	feine Seide:	0,014—0,030;	„ = 0,024	„
	Wattseide:	0,012—0,021;	„ = 0,021	„
5) Bombyx Selene	Florettseide:	0,027—0,041;	„ = 0,034	„
	feine Seide:	0,027—0,041;	„ = 0,034	„
	Wattseide:	0,027—0,041;	„ = 0,034	„
6) Bombyx mori *	Florettseide:	0,009—0,014;	„ = 0,010	„
	feine Seide:	0,016—0,021;	„ = 0,018	„
	Wattseide:	0,009—0,014;	„ = 0,010	„

Zur weiteren Unterscheidung der Seidensorten wollen wir noch Rücksicht nehmen auf die Farbe, auf Form und Structur des Fadens, endlich auf sein Verhalten im polarisirten Lichte.

Jede Seide, selbst die gewöhnliche, besteht aus mehr oder weniger abgeplatteten Fäden, wie man sich durch die Einstellung mit der Schraube, noch besser aber durch Querschnitte überzeugen kann. [109] Die

---

* Der Vergleichung halber hier aufgeführt.

109 Wir fertigten die Querschnitte in der Weise an, daß wir die Seide strangweise in eine Gummilösung einlegten und nach dem Eintrocknen durchschnitten.

gewöhnliche Seide ist nur wenig abgeplattet, die übrigen sehr stark. Der Seidenfaden ist ferner nie homogen, sondern ist stets der Länge der Fäden parallel gestreift. Diese Streifung wird nicht etwa dadurch hervorgerufen, daß die Fäden von Sprungflächen durchsetzt sind, sondern wie der Querschnitt lehrt dadurch, daß die von Seidenleim umschlossene Masse von zahlreichen feinen Röhren durchzogen ist, welche im Mikroskope dunkel erscheinend, entweder mit Luft oder einer anderen sehr schwach lichtbrechenden Substanz gefüllt sind. An allen hier besprochenen Seidensorten ist eine solche parallelfaserige Structur direct zu sehen. Aber auch an der gewöhnlichen Seide ist dieselbe Structur vorhanden, wenn sie sich auch nicht unmittelbar zeigen läßt. Schon früher hat einer von uns nachgewiesen, daß die gewöhnliche Seide in verdünnter Chromsäure eine der Ailanthusspinnerseide gleiche streifige Structur annimmt.[110] Endlich ist hervorzuheben, daß alle von uns untersuchten Seidensorten anisotrop sind. Die Intensität der im polarisirten Lichte an den Fäden erscheinenden Farben ist aber bei verschiedenen Sorten eine verschiedene. Da das Polarisationsphänomen bloß an dem Faden, nicht aber auf dem Querschnitte zu beobachten ist, an dem der Länge nach vor uns liegenden Faden aber, der parallelstreifigen Structur halber, verschieden lichtbrechende Medien übereinander zu liegen kommen, was am Querschnitte nicht der Fall ist (denn hier liegen die verschieden brechenden Medien neben einander), so scheint es uns, daß die Substanz der Seide an und für sich nicht doppeltbrechend ist, sondern daß das Polarisationsphänomen bloß dadurch hervorgerufen werde, daß verschieden lichtbrechende Medien in jedem Faden wechselnd nebeneinander zu liegen kommen.

Seide von Bombyx Cynthia. Faden bräunlich, etwas platt, manchmal wie die Baumwollenfaser spiralig um die Achse gedreht. Polarisationsfarben deutlich.

Seide von Bombyx Yama-mai. Faden gelblich oder farblos, platt. Polarisationsfarben wenig deutlich.

Seide von Bombyx Mylitta. Faden graubraun, sehr platt, äußerst variabel in der Dicke. Polarisationsfarben wenig deutlich. Aeußerst charakteristisch für diese Seide ist das Auftreten von hellen, den Rohfaden (Doppelfaden) schief und continuirlich durchsetzenden breiten Streifen, welche dadurch hervorgerufen werden, daß die kreuzweise übereinander zu liegen kommenden Fäden bei der gegenseitigen Berührung sich abplatteten.

---

110 Wiesner, technische Mikroskopie, S. 186.

Fig. 1 stellt einen Seidenfaden von Bombyx Mylitta dar; a,a abgeplatte Stellen.

Fig. 2 zeigt Querschnitte durch Seidenfäden: a durch den Rohfaden von gemeiner Seide; b durch einzelne Fäden von Bombyx Militta.

Fig. 1.

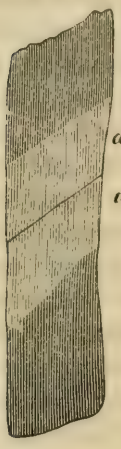
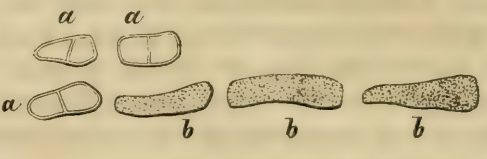


Fig. 2.



Seide von Bombyx Selene. Faden beinahe farblos mit einem Stich in's Graubräunliche, platt, häufig um die Achse gedreht, sehr gleichmäßig in der Dicke. Polarisationsfarben ausgezeichnet schön, beinahe so prachtvoll wie an echter Seide. Der Rohfaden ist mit einer auffällig stark entwickelten Leimschichte überzogen.

Seide von Bombyx Faidherbii. Florettseide silberweiß, feine Seide gelblich, Wattseide bräunlich. Faden platt, oft um seine Achse gedreht. Polarisationsfarben deutlich.

Anschließend hieran theilen wir noch einige Beobachtungen über zwei Sammelproducte, über die Wald- und Muschelseide mit. Erstere, auch wilde Seide genannt, besteht aus durch Krempeln erhaltenen Fäden von Cocons, welche in den Wäldern von Central-Amerika, Indien und China gesammelt und als Seidensurrogate verwendet werden. Sie liegt uns in Proben aus St. Salvador, die in Paris ausgestellt waren, vor. Der völlig farblose Rohfaden ist mit einer körnigen Leimschichte stellenweise bedeckt; er zeigt eine sehr zarte Längsstreifung, seine Breite schwankt zwischen 0,003—0,014 Millim., meist nähert sie sich dem Werthe 0,007 Millim. Polarisationsphänomen sehr deutlich.

Die Muschelseide, von Pinna nobilis (Steckmuschel) herrührend, wird in einigen italienischen und dalmatinischen Küstenorten gesammelt und für sich oder mit Seide gemengt zu Garnen versponnen, die zur

Verfertigung von Handschuhen, Geldbeuteln u. dgl. dienen. Die Fäden dieser lichtbraunen Seide erscheinen im Mikroskope goldgelb, sie sind nicht oder nur sehr wenig abgeplattet, von einer körnigen Schichte umgeben, zart der Länge nach gestreift und haben einen Durchmesser von 0,017 bis 0,047, meist von nahezu 0,034 Millim. Polarisationsfarben kaum wahrnehmbar, mit Zuhülfenahme eines Glimmerblättchens aber sehr gut erkennbar.

---

4) Die Verunreinigungen der Bierhefe; von Emil Osterſetzer.

Es ist ein naheliegender Gedanke, die gewöhnliche billige, oft völlig werthlose Bierhefe in ein Product umzuwandeln, welches im Aussehen und in den Eigenschaften der werthvollen Preßhefe gleich oder nahe kommt. Bekanntlich sind auch zahlreiche Versuche in dieser Richtung gemacht worden, die jedoch nicht zu den gewünschten Resultaten führten

Um eine rationelle Methode für die Reinigung der Bierhefe zu finden, scheint es vor allem Anderen nothwendig die Verunreinigungen dieses Productes möglichst genau kennen zu lernen. Auf Anregung des Hrn. Prof. Wiesner habe ich mich unter dessen Leitung mit der mikroskopischen Untersuchung der Bierhefe beschäftigt, welche ergab, daß die Hefenzellen, wie übrigens vorauszusehen war, sich völlig so wie die der reinsten Preßhefe verhalten, und daß die Verunreinigungen der Bierhefe lediglich in mechanischen Beimengungen zu suchen sind. Diese lassen sich aber, ihrer Resistenz gegen chemische Agentien wegen, nicht auf chemische, sondern nur auf mechanische Weise beseitigen. Hier bleibt aber kaum ein anderer Weg als der des Waschens und Schlämmens mittelst Wasser offen, durch welche Operation die Beseitigung der Verunreinigungen wegen der geringen Differenz zwischen der Dichte der Hefe und jener vielen Beimengungen nicht nur unvollständig vollzogen, sondern auch das Vermögen der Hefe, den Zucker zu spalten, beträchtlich verringert wird.

Die Hoffnung eine Reinigung der Bierhefe vornehmen zu können, ist mithin eine sehr geringe. Trotz dieses keineswegs erfreulichen Resultates dürfte es doch nicht ohne Werth und Interesse seyn, manche Einzelheiten der von mir angestellten einschlägigen Beobachtungen kennen zu lernen, weßhalb ich hier die wichtigeren derselben zusammenstelle.

Jede Bierhefe enthält ausnahmslos größere oder kleinere Quantitäten von Gewebsresten des Gerstenkornes und des Hopfenzapfens. Vom ersteren sind Gewebsschichten des stärkeführenden Parenchyms zu finden; besonders gut erhalten sind die Zellen der sogenannten Kleberschichte

und epidermoidale Gewebsfragmente des Gerstenkornes. Blatt- und Stengeltheile des Hopfenzapfens treten häufig auf. Erstere sind an den merkwürdigen wellenförmig contourirten Oberhautzellen und einer Art sternförmigen Parenchyms leicht kenntlich. Von häufig vorkommenden Hopfenbestandtheilen sind noch hervorzuheben die leicht erkennbaren Hopfendrüsen und die beiden 0,5 Centim. langen Griffel der Hopfenblüthe, welche leicht an den dichtgedrängt stehenden kolbenförmigen Haaren, womit sie überdeckt erscheinen, zu erkennen sind. Hin und wieder begegnet man auch kegelförmig gestalteten Haaren, die theils vom Gerstenkorne, theils von der Hopfenfrucht herrühren. — Außer diesen organisirten Beimengungen findet sich in allen Bierhefen noch eine formlose organische, aus kleinen braunen, in Alkohol und Alkalien auflöslichen Klümpchen bestehend. Dieser Körper dürfte wohl ausgeschiedenes Hopfenharz seyn.

In einigen Bierhefen fanden sich Stärkekörnchen vor, die in Form und Größe mit jenen des Gerstenkornes übereinstimmten. Auffallend war, daß diese Stärkekörner durch Jod sich noch intensiv bläuten, also noch viel Granulose enthielten, trotzdem sie wahrscheinlich den ganzen Brauproceß durchmachten.

In einer frischen Bierhefe aus einer großen Wiener Brauerei, die ich in zahlreichen Proben untersuchte, fand ich eine beträchtliche Menge todter, aber wohlerhaltener Insecten von 1,1 — 1,5 Millim. Länge. Der Hinterleib war deutlich geringelt, maß 0,5 Millim. und zeigte an einzelnen Individuen einen stachelförmigen Ansatz. Einige der Thierchen waren geflügelt, andere nicht. Nach einiger Zeit gehen die in der Bierhefe liegenden Thierchen eine Veränderung ein, indem die weichen Körpertheile zu Grunde gehen und nur ein Chitinskelett zurückbleibt.

Der ausgezeichnete Entomologe, Hr. Dr. A. Brauer in Wien, untersuchte die Thierchen und fand, daß sie dem Genus Aphis (Blattlaus) angehören. Die Species ließ sich nicht ermitteln. Die ungeflügelten Thierchen sind Weibchen. Das Ergebniß dieser Untersuchung führte darauf nachzusehen, ob der zur Bierbereitung dienende Hopfen nicht die Quelle dieser eigenthümlichen Verunreinigung ist. In der That fand ich, daß der Hopfen der betreffenden Brauerei mit Wasser durchgewaschen nach einiger Zeit einen Bodensatz gab, in welchem zahlreiche Individuen dieser Aphis-Art (höchstwahrscheinlich Aphis lupuli Schk.) zu finden waren. Das Bier der Brauerei war frei von dieser Verunreinigung, wie ich mich durch Filtriren größerer Mengen desselben überzeugte.

LXVII.

Ueber Horn- und Holzfärberei, nach Stubenrauch.

Im Fürther Gewerbeverein hielt Färbermeister Stubenrauch Vorträge über das Färben von Horn und Holz, aus denen wir nachstehend nach der Fürther Gewerbezeitung, 1868 S. 55 u. f. das Wesentlichste mittheilen.

I. Hornfärberei.

Helle Farben lassen sich auf Horn direct nur schwierig herstellen, weil meist die Oberfläche des Hornes einen für helle Farben zu trüben Untergrund bildet und weil deßhalb die Farben nie so lebhaft wie auf weißem Zeug, Papier ꝛc. erscheinen. Aus diesem Grunde ist es nothwendig, zuerst eine weiße Oberfläche auf dem Horne zu erzeugen. Um Horn weiß zu färben, wird dasselbe vorher auf gewöhnliche Weise mit Mennige braun gebeizt und nachher in reine arsenik- und eisenfreie Salzsäure gebracht; dadurch wird das durch Einwirkung der Mennige auf Horn entstandene Schwefelblei in Chlorblei übergeführt, welches im Horn zurückbleibt und seiner Oberfläche eine milchweiße Farbe gibt. Um mit diesem Verfahren sicher zu arbeiten, muß man vorher genau ermitteln, wie lange das Horn in der ersten Beize liegen bleiben darf, damit es nicht brüchig erscheint oder die Oberfläche staubig aussieht, was der Reinheit der Farbe schadet. Man nimmt am besten 3 Thle. Mennige, 5 Thle. Aetzkalk, mit Kalilauge angerührt, so daß die Mischung dünnflüssig erscheint, und beizt darin circa 15 bis 25 Minuten; dazwischen nimmt man die Hornobjecte eines nach dem anderen heraus und reibt sie mit einem wollenen Lappen leicht ab; doch darf man sie nie ganz trocken an der Luft werden lassen, weil dadurch die Fläche rauh wird. Das hierauf anzuwendende Säurebad besteht aus 1 Thl. Salzsäure und 5 Thln. destillirtem Wasser. Zeigt sich in demselben die erwünschte weiße Farbe, so nimmt man die Objecte aus dem Bade, und bringt sie in ein Gefäß, welches mit Weizenkleie gefüllt ist, wo man sie unter gelindem Reiben so ziemlich abtrocknet. Beizt man etwas helles, durchsichtiges Horn nach dem angegebenen Verfahren, wobei man das Säurebad noch mehr verdünnt, so bekommt das Horn einen sehr schönen Perlmutterglanz, wenn man es nach dem Trocknen mit einem feinen leinenen Lappen polirt. — Gelb färbt man das auf obige Art weißgemachte Horn, indem man es in ein schwach lauwarmes Bad von chromsaurem Kali (1 Loth chromsaures Kali und 1 Maaß destillirtes Wasser) bringt, worin

man das Gelb bei längerem oder kürzerem Verweilen, je nach Belieben, von Schwefelgelb bis zu Hochgelb bringen kann. — Auf das obige weiße Horn lassen sich auch alle Anilinfarben mit Leichtigkeit auftragen und kann man damit alle Farbentöne von Hochroth zu Carmoisin, Violett bis Blau und Grün herstellen. Man verwendet dabei lauter in Weingeist lösliche Anilinfarben, wozu beifolgende Tabelle das Mischungsverhältniß von Farbstoff und Weingeist und zugleich die Benennung der dazu gehörigen Anilinfarbe angibt. Der Weingeist soll immer 90 Proc. stark seyn.

	Farbe.	Benennung.	Gew.-Thle.		Gew.-Thle.	
Anilin roth,	hochroth,	Coralline,	1	Farbstoff	20	Weingeist
„ „	Amaranth,	Rosëin,	1	„	25	„
„ „	carmoisin,	Fuchsine,	1	„	25	„
„ violett,	röthlich,	Victoria,	1	„	25	„
„ „	bläulich,	Parme oder Violett-bläulich,	1	„	30	„
„ blau,	röthlich,	Bleu de Lyon,	1	„	30	„
„ „	rein,	Bleu de lumière,	1	„	40	„
„ „	grünlich,	Lichtblau,	1	„	40	„
„ grün,	in Teigform,		1	„	10	„

Die in diesem Verhältnisse gelöste Anilinfarbe wird einfach durch Löschpapier in ein Glas filtrirt und gut verschlossen zum Gebrauch aufgehoben. Außer Roth und Grün müssen alle Anilinfarben, die schon länger gestanden haben, vor dem Gebrauche etwas erwärmt werden. — Um Roth mit Anilin in allen 3 Abstufungen als Coralline (hochroth), Amaranth und Carmoisin zu färben, bringt man weißgebleichtes Horn einfach in ein Bad von destillirtem oder bloß weichem Wasser mit so viel Anilinroth, daß nach $1\frac{1}{2}$stündiger Behandlung die gewünschte Farbe erscheint. Alle Anilinfarben, außer Roth, vertragen sich gut mit Säuren und sauren Salzen, und werden dadurch mehr bläulich und lebhafter; bei Roth ist dieß nicht der Fall; es wird durch Säuren wohl auch etwas bläulicher, verliert aber an Glanz, dagegen gewinnt es dadurch an Lebhaftigkeit, daß man ein wenig kräftiger, als man beabsichtigt, färbt und dann durch ein leichtes Seifenbad rasch wäscht und trocknet. — Violett. Diese Farbe macht man ebenso wie Roth, aber mit einem kleinen Zusatz von Zinnsalz, ehe man das Horn aus dem Farbenbade nimmt. Zinnsalz hat auf Anilinviolett die Wirkung, daß es dasselbe je nach dem verwendeten Mengenverhältnisse mehr oder weniger bläulich macht. — Blau. Das weiße Horn wird zuerst 2 Stunden lang mit einer lauwarmen Auflösung von 1 Loth Chlorzinn, 4 Loth Alaun und $\frac{1}{2}$ Loth Weinsteinsäure in 4 Maaß Wasser behandelt, dann wird es in einem

frischen Bad mit dem nöthigen Blau und auch etwas Zinnsalz, wie Violett, ausgefärbt. Will man ein dunkles Grün erzeugen, so nimmt man statt des weißen Hornes das mittelst chromsaurem Kali gefärbte gelbe in dasselbe Bad. — Grün. Man nimmt dazu ein Bad mit Anilingrün und etwas Kochsalz, und behandelt die Objecte eine Stunde lang damit. Auch mit Pikrinsäure und Indigocarmin erzeugt man ein sehr schönes Grün. Es wird zuerst die Pikrinsäure angebrüht, ebenso der Indigocarmin, nachher das Bad nach gewünschter Nüance bestellt, und das weiße Horn, nachdem es zuvor 6 Stunden in einem Alaunbad (1 Maaß Wasser auf 8 Loth eisenfreien Alaun) gelegen hat, in circa einer Stunde ausgefärbt. — Grau wird am besten und in jeder beliebigen Nüance mit Cochenille-Ammoniak gemacht. Dieses löst man in kochendem Wasser auf, gibt davon in ein lauwarmes Bad nach Bedarf und färbt damit. Nach dem Herausnehmen wird das Horn etwas angetrocknet und in einem Bad von salpetersaurem Eisenoxyd nach Belieben nuancirt. Je stärker das angewendete Eisenbad ist, desto gelblicher, je schwächer, desto bläulicher wird die graue Farbe. — Braun erzeugt man am einfachsten, indem man das auf bereits angegebene Weise chromgelb gefärbte Horn in lauwarmes Rothholzbad legt; auch gibt ein starkes Catechubad ein schönes Braun, wenn man das Horn über Nacht darin liegen läßt, des anderen Tages herausnimmt, trocknet und mit warmer Seifenlösung eine halbe Stunde lang wäscht. — Schwarz. Schon das natürliche schwarze Horn reicht für viele Fälle aus. Ein noch tieferes Schwarz als jenes erhält man aber, wenn man das Horn in salpetersaurem Queckſilberoxydul eine Stunde lang anbeizt, dann über Nacht in einen Galläpfelabsud legt, und anderen Tages zu je 1 Maaß desselben 2 Loth Eisenvitriol setzt. Nach diesem Verfahren kann man auch Knochen schwarz färben.

II. Holzfärberei.

Die Färbung von Holz kann in den meisten Fällen auch in ziemlich lebhaften Nüancen ohne irgend welche Vorbereitung ausgeführt werden, da in der Regel die anzuwendenden Beizen eine bleichende Wirkung auf das Holz ausüben. Doch ist es immerhin in manchen Fällen in Folge der Beschaffenheit des zu färbenden Holzes zweckmäßig, dasselbe von den natürlichen, in ihm haftenden Farbstoffen durch Bleichen zu befreien. Es geschieht dieß dadurch, daß man das Holz mit einer vorher geklärten Auflösung von 1 Pfd. Chlorkalk und $\frac{1}{8}$ Pfd. krystallisirter Soda in 6 Maaß Wasser möglichst gut imprägnirt, am besten eine halbe Stunde darin liegen läßt, wenn dieß der später folgenden Bearbeitung des Holzes

nicht nachtheilig erscheint. Nach dem Bleichen legt man es, um die anhängenden Reste von Chlor zu entfernen, in eine Auflösung von schwefliger Säure und wäscht es hernach in reinem Wasser ab; die trotz des Auswaschens etwa doch noch anhaftende schweflige Säure schadet weder dem Holze, noch den aufzutragenden Farben.

Roth. Man legt das Holz zuerst in eine Lösung von 2 Loth Marseiller Seife in 1 Maaß Wasser, oder streicht es damit an und trägt nun Anilinroth in so verdünntem Zustande auf, daß der gewünschte Farbenton zum Vorschein kommt. Es vertragen sich überhaupt alle Anilinfarben sehr gut mit dem Holze. — Violett. Man behandelt das Holz mit einem Bade, das man aus $^1/_4$ Pfd. Baumöl, $^1/_4$ Pfd. calcinirter Soda und $1^1/_2$ Maaß kochendem Wasser bereitet, und färbt es sodann mit Anilinroth, welchem man eine entsprechende Quantität Zinnsalz zusetzt. — Blau wird ebenso wie Violett, aber unter Anwendung von Anilinblau hergestellt. — Grün. Man beizt das Holz zuerst mit einer Lösung von essigsaurer Thonerde, die eine Stärke von 1^0 Baumé zeigt. Diese Beize bereitet man, indem man 1 Gewichtstheil Bleizucker und 4 Theile eisenfreien Alaun, jeden für sich, in Wasser löst, die Lösungen vermischt und $^1/_{32}$ Theil krystallisirter Soda zusetzt; man läßt über Nacht klären und gießt von dem unlöslichen Bodensatze (schwefelsaurem Bleioxyd) die in Lösung befindliche essigsaure Thonerde ab, welche man durch Wasserzusatz bis auf 1^0 Baumé verdünnt. Das gebeizte Holz wird alsdann mit einer Abkochung von persischen Kreuzbeeren und Indigocarmin grün gefärbt, und zwar hängt von dem Mengenverhältniß beider die Nüance des Grün ab. Statt der Kreuzbeeren kann man auch Quercitron anwenden. Das mit oben angegebener Beize versehene Holz läßt sich mit Indigocarmin allein sehr schön blau färben. — Gelb färbt man das Holz mit Quercitron oder Curcuma nach vorausgegangenem Beizen mit essigsaurer Thonerde.

Außer mit Anilinfarben erzeugt man auch mit Cochenille auf Holz ein sehr schönes Hochroth. Man kocht 4 Loth feingemahlene Cochenille 3 Stunden lang mit einer Maaß Wasser und streicht mit dieser Lösung das Holz an. Nach dem Trocknen gibt man noch einen Anstrich mit verdünntem Chlorzinn, dem man etwas Weinsteinsäure zusetzt (2 Loth Chlorzinn und 1 Loth Weinsteinsäure auf ein Maaß Wasser). Kocht man bei diesem Verfahren die Cochenille nicht mit Wasser, sondern mit Quercitronbrühe ab (2 Loth Quercitron auf 1 Maaß Wasser), so kann man unter gleichzeitiger Anwendung von Chlorzinn die Nüance von Gelb durch alle Töne des Orange bis Hochscharlach bringen. — Braun in verschiedenen Nüancen erzeugt man auf Holz durch Vorbeizen mit chrom-

saurem Kali und nachheriges Auftragen von Gelb-, Blau- oder Rothholzabkochung. — Um Grau zu erzeugen, kocht man 1 Pfd. Orseille in 4 Maaß Wasser $^1/_4$ Stunde lang; das Holz wird zuerst mit dieser Lösung, hernach aber vor dem Trocknen mit einem Bade von salpetersaurem Eisenoxyd von 1° Baumé behandelt. Ein Ueberschuß von Eisen macht eine gelbliche Nüance; im anderen Falle entsteht eine blaugraue, die man mit etwas Potasche ganz in's Blaue überführen kann. — Schwarz. Man kocht $^1/_2$ Pfd. Blauholz in 2 Maaß Wasser, setzt dazu 2 Loth Kupfervitriol und läßt in dieser Lösung das Holz womöglich 24 Stunden lang liegen. Nach dem Herausnehmen läßt man es längere Zeit an der Luft trocknen und legt es alsdann 12 Stunden lang in ein Bad von salpetersaurem Eisenoxyd von 4° Baumé. Sollte ein schönes Schwarz nun noch nicht aufgetreten seyn, so braucht man das Holz nur einige Stunden mit Blauholzlösung zu behandeln, um seinen Zweck zu erreichen.

LXVIII.

Ueber Opiumgewinnung in der Umgegend Berlins; von Dr. C. O. Harz.[111]

Obgleich die Opiumgewinnung in Deutschland schon vor 40 Jahren von Engerer, Geiger, Bilz u. A. mit bestem Erfolge versucht worden war, so hatte sie dennoch bis jetzt in Deutschland keine Nachahmung gefunden. Herrn Professor H. Karsten gebührt das Verdienst, diesen Culturzweig neuerdings und zu wiederholten Malen in Anregung gebracht zu haben,[112] indem er in seinen Schriften u. a. auf die großen Vortheile hinwies, welche die Opiumgewinnung neben dem Samenertrage bei dem Mohnbau darbietet. Das aus dem Samen erhaltene Oel übertrifft an Wohlgeschmack jedes Speiseöl, wie es ja auch in Süddeutschland, wo der Mohn fast allgemein gebaut wird — beinahe ausschließlich als solches im Haushalte angewendet wird.

Nachdem sich bei früheren Versuchen über Mohnbau auf dem Berliner

---

[111] Aus Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie vom Verf. mitgetheilt.

[112] H. Karsten: über Opiumgewinnung, in der Zeitschrift für Acclimatisation, Berlin 1864: über Mohnbau und Opiumgewinnung, in den Annalen der Landwirthschaft, Wochenblatt 11, Berlin 1865.

Acclimatisationsfelde die unter dem Namen Riesenmohn bekannte Mohnvarietät als samenergiebigste erwiesen hatte, und dieser der sog. blaue und der weiße Mohn hierin wenig nachstanden, wurden sie auf Professor Karsten's Vorschlag im Jahre 1864 behufs Opiumgewinnung auf dem Acclimatisationsfelde wieder gebaut. Die Pflanzen gediehen auf dem sehr dürren aber stark gedüngten Sandboden recht gut. Die dabei erhaltenen Opiumproben zeigten alle äußeren Eigenschaften eines guten Smyrnaer Opiums und erwiesen sich nach Hrn. Apotheker Marggraff's Untersuchung folgendermaßen:

	lösl. Bestandtheile	organ. Basen,	wovon Morphin
Riesenmohn	66,3 Proc.	13,6 Proc.	9,3 Proc.
blauer Mohn	70,1 „	10.7 „	8,0 „
weißer Mohn	69,6 „	8,0 „	

Die beiden letzten Proben waren zu gering, um genaue Resultate liefern zu können, sie übertrafen an Intensität des Geruches das aus dem Riesenmohn gewonnene Opium und würden bei größerer Menge nach Marggraff's Vermuthung sicher denselben Morphinprocentgehalt gezeigt haben.

Im Jahre 1866 wurden an mehreren Orten bei Berlin zugleich Versuche zur Opiumgewinnung gemacht. [113]

Zunächst hatte sich Hr. Professor H. Karsten selbst in Charlottenburg ein Feld mit Mohn bestellt. Der Mohnsame wurde auf dem altgedüngten Sandboden reihenweise in der Art gesäet, daß je zwei Reihen 6″ von einander entfernt durch einen Zwischenraum von 2′ von den nächsten Reihenpaaren getrennt waren. Nachdem die Pflanzen schön aufgegangen waren, wurden sie auf 4″ Abstand versetzt; sie blühten schön auf und wurden etwa 8 Tage nachher, als die Kapseln Wallnußgröße erreicht hatten, in einem von der Basis nach der Spitze rings herumlaufenden Spiralschnitte mit der Vorsicht angesetzt, daß die Kapselwand nicht durchschnitten wurde.

Nach vielfältigen Versuchen des Hrn. Prof. Karsten hatte sich der angeführte Spiralschnitt als der meist ergiebigste erwiesen — ein einfacher Querschnitt in etwa $^1/_3$ der Basalhöhe der Kapsel rings herum geführt gibt beinahe dieselbe Milchsaftmenge; gar nicht zu empfehlen sind indeß zahlreiche von unten nach oben geführte Parallelschnitte.

Es ist sehr wesentlich, daß die Kapselwandungen ungeritzt und nicht durchschnitten werden, da man hierdurch einerseits durch Saftverlust,

---

113 Zeitschrift für Acclimatisation, 1866 und 1867.

andererseits durch das darnach erfolgende Austrocknen der Kapseln im Opium- und Samenertrage bedeutende Verluste erleiden würde; während bei vorsichtiger Manipulation der Samenertrag in keiner Weise benachtheiligt wird. Um das Einschneiden der Kapseln mit Schnelligkeit und Sicherheit in der gewünschten Weise vornehmen zu können, unterband H. Karsten die Spitze eines gewöhnlichen Gartenmessers mittelst Bindfadens oder eines Leinwandläppchens so, daß ein so tiefes Eindringen der Messerklinge unmöglich wurde. Die Operation gieng so äußerst rasch vor sich und wurde der sofort herausgetretene Milchsaft nach wenigen Minuten und ehe er noch fest geworden mit dem Finger abgenommen und in ein bereit gehaltenes Gefäß gewischt. Ein zweimaliges Einritzen der Kapseln, etwa nach ein paar Tagen, hatte sich als erfolglos erwiesen. Der gewonnene Milchsaft wurde bei gelinder Wasserbadwärme eingetrocknet und lieferte ein Opium von vorzüglichen äußeren Eigenschaften, es löste sich in destillirtem Wasser zu $^2/_3$ auf und enthielt nach H. Karsten's Untersuchung 10 Proc. Morphin.

Zu derselben Zeit sammelte Karsten von einem durch Hrn. Hermes zu Hermsdorf gebauten Mohn Opium. (Es war ein Riesenmohn, der auf gutem Gartenboden nach H. Karsten's Anweisung wie oben gepflanzt worden war.) Das Anritzen geschah ebenso, das erhaltene Opium löste sich gleichfalls zu $^2/_3$ in destillirtem Wasser auf und enthielt 10 Proc Morphin.

Im gleichen Jahre hatte auch Hr. Lehrer R. Schulze in Pankow Opium zu gewinnen versucht. Der Mohnbau war auf altgedüngtem Sandboden gleichfalls nach oben erwähnter Methode geschehen. Beim Anritzen der Kapseln wurde indeß nicht die nöthige Sorgfalt verwendet und viele Kapseln giengen in Folge der eingetretenen Vertrocknung zu Grunde.

Trotzdem wurden auf den dazu verwendeten $27^1/_2$ Quadratruthen noch 8 Metzen guten Mohnsamens und $^1/_4$ Pfund Opium erhalten.

Dieses löste sich zu $^1/_2$ in destillirtem Wasser und enthielt nach H. Karsten's Untersuchung gleichfalls 10 Proc. Morphin.

Im letzten Jahre (1867) bebaute derselbe Herr zu Pankow das gleiche Feld mit Mohn. Die Manipulationen waren in ähnlicher Weise geschehen, aber mit mehr Vorsicht als früher. Das sofortige Abnehmen des noch flüssigen Milchsaftes mit dem Finger erwies sich wiederum als für unser Klima am geeignetsten; da einerseits die Sonnenwärme meist nicht hinreicht, um denselben bis zum Abend trocken zu machen, daß er gegen den Nachtthau geschützt wäre — andererseits aber der große Vortheil geboten wird, selbst bei anhaltender Regenzeit sich nach Belieben eine gute Stunde zu jeder Tageszeit aussuchen zu können.

Durch Hrn. Prof. H. Karsten's gütige Vermittelung war mir das dabei gewonnene Opium zur Untersuchung übergeben worden. Nachdem es schon längst in einer Pappschachtel aufbewahrt gewesen, zeigte es folgende Eigenschaften: Es war sehr hart, zähe, von Farbe graubraun, dem Lactucarium germ. ähnlich, bildete eine von Linsen- bis Erbsen-großen Thränen durchsetzte etwas glänzende Masse, die sich schwer zu einem fast hellgrauen Pulver zerreiben ließ. Der Geruch war intensiv, stärker als beim Smyrnaer Opium, doch ebenso angenehm — er erinnerte gleich der Farbe etwas an Lactucarium, — der Geschmack war dem des besten Opiums durchaus ähnlich. Die im Verhältniß der Pharmacopoe bereitete Tinctur war indeß kaum $^1/_3$ so dunkel gefärbt, als die aus Smyrnaer Opium bereitete. 15 Grm. dieses Opiums gaben an kaltes destillirtes Wasser 7,41 Grm. = 49 Proc. lösliche Bestandtheile ab; aus der wässerigen Lösung wurden durch Alkohol von 80 Proc. 1,41 Grm. = 9,4 Proc. gummiartige Stoffe und Salze abgeschieden. Das Filtrat lieferte mit Ammoniak nach 10tägigem Stehen 1,63 Grm. = 10,9 Proc. Morphinkrystalle. Die in Wasser unlöslichen 7,59 Grm. gaben an Alkohol von 80 Proc. 1,16 Grm. = 7 Proc. harzartiger Masse ab. Der Rest mit Chloroform ausgezogen lieferte nach dem Abfiltriren und Verdampfen des Chloroforms 2,15 Grm. = 14 Proc. einer nicht fest werdenden braunen, zähen, sich sonst wie Kautschuk verhaltenden Masse.

Die bei uns bis jetzt angestellten Versuche haben demnach durchaus befriedigende Resultate geliefert; indeß läßt sich mit Bestimmtheit annehmen, daß durch fortgesetzte Versuche und die hierbei noch zu gewinnenden praktischen und theoretischen Erfahrungen die Ausbeuten an noch morphinreicherem Opium sich bedeutend mehren werden. Wie ja auch durch rationelle Cultur der Cinchonen durch die Engländer in Ostindien Rinden erhalten werden, die viel reicher an Alkaloid resp. Chinin sind, als die amerikanischen.

In Frankreich haben die ersten Versuche schon längst eifrige Nachahmung gefunden und hat sich die Opiumgewinnung neben der Mohnsamenernte so ergiebig gezeigt, daß schon vor mehreren Jahren im Departement Somme 50,000 Morgen Land mit Mohnsamen bestellt waren, welche 255,000 Scheffel Mohnsamen (1,194,160 Thaler entsprechend) und für 508,000 Thaler Opium lieferten.

Nach Hrn. Merck in Darmstadt werden in Deutschland jährlich für 300,000 bis 400,000 Thaler Opium eingeführt, ebenso gehen für Speiseol gewiß gegen 2 Millionen Thaler jährlich in's Ausland, welche großen Summen dem Lande erhalten bleiben könnten.

Die Opiumgewinnung eignet sich besonders für den kleinen Land-

bebauer, welcher sich auf diese Weise ein feinschmeckendes Speiseöl, den Erlös aus dem Ueberschuß desselben und des Opiums zu Nutze machen kann. Die Arbeitspreise behufs Einsammlung des Opiums sind kaum für ihn in Anrechnung zu bringen. Frauen und Kinder können diese Arbeit verrichten und sich dazu irgend eine beliebige Stunde zu jeder Tageszeit auswählen. Die Bitterkeit des Opiums wird keine der dabei beschäftigten Personen zum Kosten desselben verleiten lassen, wie ja auch im Oriente die Opiumgewinnung stets von solchen Leuten geschieht, ohne daß je irgend der leiseste Unfall dabei entsteht.

Damit die Versuche zur Opiumgewinnung in geeigneter zweckentsprechender Weise von den Landleuten angestellt werden können, ist es nöthig und wünschenswerth, daß Apotheker und Ackerbauschulen diesen mit Rath und That zur Seite stehen, um diesen für den einzelnen Landmann wie für den Staat gleich wichtigen Culturzweig auch bei uns, wie in Frankreich schon längst mit großem Erfolge geschehen, in Aufschwung zu bringen.

Der bis jetzt bei unserem Opium weniger vorhandene dunkle Farbstoff ist zur Reindarstellung des Morphins, worauf doch alles ankommt, nur vortheilhaft und kann das über 10 Proc. Morphin enthaltende Opium durch aus der Mohnpflanze dargestelltes Extract dem Smyrnaer gleichaussehend gemacht werden, wie ja in der Türkei selbst mit solchem morphinreichem Opium verfahren wird.

Heut zu Tage, wo Opium selbst fast nur noch von veralteten Aerzten als Medicament verordnet wird, kann die Farbe des Opiums nicht mehr in Betracht kommen, und mögen die paar Pfunde, welche man in Deutschland noch gebraucht, immerhin aus dem Oriente bezogen werden. Die preußische Pharmacopoe verlangt indeß nicht mehr das türkische Opium, sondern macht die Güte des officinellen allein von dem Morphingehalte, der 10 Proc. betragen soll, abhängig.

Möge der von H. Karsten gemachte, aber bis jetzt noch kaum beachtete Vorschlag zur Opiumgewinnung Seitens der Apotheker und landwirthschaftlichen Anstalten reichliche Unterstützung finden, damit durch deren Mithülfe der Mohnbau und die Opiumgewinnung unter dem Landvolke angeregt und verbreitet werde.

Miscellen.

Detailhandel mit mechanischer Kraft.

In neuerer Zeit sind in Paris mehrfache Projecte aufgetaucht, einen Detailhandel mit mechanischer Kraft für Gewerbetreibende einzurichten, wie es in vielen englischen Industriedistricten mit der Dampfkraft üblich ist. In Birmingham, dem Centrum der Metallgewerbe, zeigten die kleinen Gewerbe einen erfreulichen Aufschwung, seitdem einzelne Unternehmer sich dazu hergegeben, Dampfkraft von beliebiger Stärke mit entsprechenden Räumlichkeiten miethweise abzugeben, so daß der kleine Fabrikant und Handwerker sich nur die Werkzeuge anzuschaffen, nicht aber für den Motor Sorge zu tragen hat. (Auch aus Deutschland, besonders Berlin, sind uns ähnliche Fälle mehrfach bekannt.) Durch den in Paris projectirten Detailhandel mit Kraft will man eine große, an einem gewissen Punkte erzeugte Arbeitskraft auf ansehnliche Entfernung in einem unterirdischen Röhrensysteme fortleiten und in einer den kleinen Gewerben entsprechenden Weise vertheilen.

Das Movens ist comprimirte Luft, welche dort, wo die Arbeitskraft zur Realisation gelangen soll, bei ihrem Austritt aus dem Rohr einen geeigneten Motor, am besten vielleicht ein Reactionsrad, in Bewegung setzt. Die Seele des Unternehmens ist der bekannte italienische Ingenieur Someiller. Einen Kubikmeter bis zu 6 Atmosphären verdichteter Luft will man für 0,148 Francs liefern, wornach die Pferdekraft pro Stunde auf 4,8 Sgr. zu stehen kommen würde. In welcher Weise die Dichtung der Röhrenleitung erzielt und jeglicher Gefahr einer Explosion vorgebeugt werden soll, ist nicht gesagt. (Technologische Studien von R. Wagner.)

Vergleichungen zwischen dem Betriebe auf englischen und continentalen Bahnen.

Der kürzlich herausgegebene Bericht der brittischen königl. Eisenbahn-Commission enthält einige Vergleichungen zwischen dem Betriebe auf englischen und fremdländischen Bahnen. In denselben befindet sich eine Tafel der durchschnittlichen Fahrgelder in den hauptsächlichsten Eisenbahnländern Europa's pro englische Meile in englischen Pence angegeben; auf preußische Meilen und Silbergroschen reducirt ist das Resultat folgendes.

	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.
Durchschnitt aus 12 engl. Eisenbahnen .	8,2	5,9	3,6
Frankreich	6,7	5,1	3,7
Preußen	6,1	4,6	3,1
Oesterreich	7,3	5,5	3,7
Belgien	4,8	3,6	2,4
Bayern	5,2	3,5	2,3
Italien	6,5	5,2	3,6

Fahrgeld der IV. Classe, welche sich nur in Preußen findet, gleich $\frac{1}{2}$ der III. Cl.

Aus den Angaben über die Geschwindigkeit der Züge einschließlich der Aufenthalte läßt sich folgende Tabelle bilden:

	Die schnellsten Züge Preuß. Meil. pro Stunde.	Die langsamsten Züge Preuß. Meil. pro Stunde.
England . . .	Schnellzüge 7,8 / Expreßzüge 8,6	3,9 — 6,4
Frankreich	5,4 — 7,5	3,4 — 5,4
Preußen	6,2	3,6 — 4,5
Belgien	6,2 — 7,5	3,9 — 4,9
Bayern	5,1 — 6,8	2,8 — 5,1
Italien	5,1 — 6,4	3,2 — 5,1.

(Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1868 Heft 5.

Ueber die Lamb'sche Strumpf-Strickmaschine.

Die Lamb'sche Strickmaschine, über deren bisherige Leistungen im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 426 (erstes Septemberheft 1868) berichtet wurde, ist am 11. October d. J. in verbesserter Gestalt im Saale des nieder-österreichischen Gewerbevereines vorgezeigt worden. Nachdem die übertriebenen Anpreisungen derselben auf das rechte Maaß zurückgeführt wurden, zeigte es sich klar, daß doch Lamb's Erfindung eine der genialsten genannt werden muß. Der Fadenspanner wurde bereits wesentlich vereinfacht und die Stellung der größeren und kleineren Maschen durch ein vierfaches Zeigerwerk verbessert. Durch letzteres ist es möglich, weit oder eng zu stricken, gleichwie bei den besseren Nähmaschinen ebenfalls durch einen Stichsteller, mit Nummern versehen, enge oder weite Stiche gemacht werden können.

Es ist sehr erfreulich, daß es bereits einem intelligenten Manne gelungen ist, diese Maschine in Wien praktisch einzuführen und eine förmliche Maschinenstrickerei einzurichten. Eine große Anzahl mit dieser Maschine gestrickter wollener Strümpfe ohne Naht, in den schönsten, jedem Fuß genau anpassenden Formen befindet sich gleichfalls in der Musterssammlung des Vereines und es hat sich gezeigt, daß eine einigermaßen geübte Arbeiterin in 10 Arbeitsstunden 17 Paar kleinere oder 14 Paar größere Kinderstrümpfe, oder endlich 10 Paar Strümpfe für Erwachsene ohne Anstrengung verfertigen könne. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereines, 1868, Nr. 32.)

Ueber ein Verfahren um die Leitungsfähigkeit der Blitzableiter zu controlliren; von H. de Parville.

Der Verfasser gibt in den Comptes rendus (t. LXVII p. 306, August 1868) eine Antwort auf eine vor Kurzem bei der französischen Akademie vorgekommene Frage, nach welcher es wünschenswerth sey, ein Mittel zu haben, um beständig die Leitungsfähigkeit (oder vielmehr die Continuität) eines Blitzableiters controlliren zu können.

Das von de Parville vorgeschlagene Verfahren besteht darin, daß die Leitung des Blitzableiters beständig als Schließungsleiter einer schwachen mit Kochsalzlösung angeregten Volta'schen Batterie benutzt werde, so daß also beständig durch den Blitzableiter ein Strom circulire, und durch diesen die Batterie geschlossen bleibe. Gleichzeitig solle man die Leitung mittelst eines Zweigdrahtes mit einem Läutewerke verbinden (dieß soll wohl heißen, man soll von einer Stelle und zwar von dem obersten Ende der Leitung des Blitzableiters einen dünnen Draht von größerem Widerstande zu einem Ende der Spirale des Elektromagnetes eines elektrischen Läutewerkes gehen lassen, dessen anderes Ende schon ohnehin zur Erde abgeleitet ist). So lange der Blitzableiter gut functionirt, wird dann das Läutewerk in Ruhe bleiben, während es zur Thätigkeit kommt, sobald der Strom nicht mehr durch die Leitung des Blitzableiters geht. — (Der Verfasser bemerkt übrigens, daß auch das Läutewerk (sonnerie à ressort) zum Tönen komme, wenn man vergessen haben sollte die Batterie von Neuem zu laden; welche Einrichtung er aber hierfür treffen will und wie das Läutewerk zu diesem Zwecke angeordnet seyn sollte, gibt er in seiner Mittheilung nicht an.) Dieses Verfahren — sagt de Parville — erfordert bloß die Unterhaltung einer nicht kostspieligen Batterie und die Einschaltung eines Telegraphendrahtes. Diese automatische Controlle könne überall leicht hergestellt werden, besonders in großen öffentlichen Anstalten und in Etablissements wo ohnehin schon die Elektricität für Haustelegraphen zur Verwendung kommt.

Ueber den Entzündungspunkt verschiedener explosiver Stoffe; von Horsley.

Der Verfasser gibt im Mechanics' Magazine, September 1868, S. 212 ein einfaches Verfahren an, nach welchem er die Temperatur ermittelt, wobei die Entzündung verschiedener Pulversorten stattfindet. Ein an einem einfachen Gestell aufgehängtes Quecksilber-Thermometer, das bis zu 650° F. (343° C.) gradnirt ist, taucht in ein mit Oel gefülltes Gefäß, welches mittelst eines horizontalen Armes an demselben Gestelle befestigt ist. Auf dem Oele wird eine kleine Schale schwimmend erhalten, welche den Zündsatz oder den explosiblen Stoff enthält. Unterhalb des Oelgefäßes ist ein Gasbrenner angebracht, dessen Flamme mittelst eines Hahnes regulirt werden kann. Das Oel wird also erhitzt und kommt dann in Folge des gleichzeitig dabei erhitzten Zündsatzes der letztere zum Entflammen; das Thermometer gibt so den Entzündungspunkt des explosiblen Stoffes an. Einige Resultate seiner Versuche gibt Horsley wie folgt an: Kanonenpulver entzündet sich bei einer Temperatur von 600° F. (315 5/9° C.); ein Muster von Horsley's Pulver (das bei Capitän Harvey's submarinen Torpedos angewendet wird) entzündete sich bei 430° F. (221 1/9° C.); Schießbaumwolle der besten Sorte, wie sie von Horsley präparirt wurde, entzündete sich bei 325° F. (162 7/9° C.), während eine andere von Prentice für Jagdzwecke präparirte Schießbaumwolle bei 410° F. (210° C.) zur Entzündung kam; Proben von Schultze's Jagdpulver entzündeten sich bei 385° F. (196 1/9° C.). — Mit Recht wird in unserer Quelle bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß bei den vielen Unglücksfällen, welche in der neuesten Zeit durch Explosion von noch nicht genau untersuchten explosiven Substanzen herbeigeführt worden sind, es sehr wünschenswerth sey, das vorliegende oder ein anderes zweckmäßigeres Verfahren als das gebräuchliche, in Anwendung zu bringen, um sich vor der Verwendung von neuen explosiven Verbindungen zu überzeugen, bei welcher Temperatur ihr Entzündungspunkt angenommen werden dürfe.

Gruson'sche Hartguß-Blöcke zu Fortificationszwecken.

Zu den seit Mitte Sommer d. J. in Berlin in der Ausführung befindlichen Fortifications-Versuchen mit Hartguß-Blöcken hat am 9. October der Guß des letzten und größten Werkstückes stattgefunden. Derselbe erfolgte in Gegenwart des Kriegs- und Marineministers wie der Spitzen sämmtlicher bei diesen Versuchen betheiligten Militär- und Marinebehörden in der für die Gruson'sche Hartgußfabrik auf dem Berliner Artillerie-Schießplatz errichteten Gießhütte. Das zu diesem Guß verwendete Material belief sich auf 1800 Ctr. Das Schmelzen des Metalles erfolgte in drei mächtigen Kupolöfen und beanspruchte im Ganzen bis zur Fertigstellung nur drei Stunden. Jeder dieser Oefen lieferte dazu in der Stunde 250 Ctr. flüssiges Metall; der eigentliche Guß des Stückes ist in dem Zeitraume von nur 45 Secunden bewirkt worden. Der Vortheil für die Gleichmäßigkeit des Gusses und den raschen Fluß desselben liegt auf der Hand; den geeignetsten Maaßstab für die so bewirkte Leistung aber gewährt der Umstand, daß jüngst noch erst in England der Guß eines zu einem Dampfhammer bestimmten Werkstückes von 2000 Ctr. 48 Stunden in Anspruch genommen hat. Nicht minder merkwürdig erscheint die Handhabung und Fortbewegung dieser ungeheuren Werkstücke. Dieselbe erfolgt durch hydraulische bewegliche Krahne, und zwar so leicht und sicher, daß für die Aufstellung einer Platte von 800 Ctr. und deren Transport über eine Strecke von mehreren hundert Schritten nur der Zeitraum von einer halben Stunde erforderlich ist. Das Zusammenstellen dieser Blöcke zu Panzerständen für Geschütze schwersten Kalibers erfordert dazu dem Vernehmen nach weder Bolzen noch Schrauben, sondern wird einfach durch die Einfügung der Werkstücke in einander bewirkt. Ein Vortheil dabei ist, daß die Besatzung dieser Geschützstände nicht durch das von dem feindlichen Feuer bewirkte Heraustreiben und Herumfliegen der Bolzen gefährdet zu werden vermag, und dieselbe sich somit in einer derartigen Eisenbefestigung weit gesicherter als in den nach früherer Art ausgeführten Panzer-Fortifications-Anlagen befindet. Auch der Ausführung von Drehthürmen aus diesem

Material soll nicht die geringste Schwierigkeit entgegenstehen, und wird namentlich die Bewegung dieser Thürme vermittelst einer Kurbeldrehung als durch einen einzelnen Mann ausführbar bezeichnet. Ganz besonders wird noch bei dieser neuen Eisenbefestigung die glückliche Verbindung von Eisen, Mauerwerk und Erde hervorgehoben. Zunächst und in erster Reihe sind diese Eisenbauten zu dem Zweck der Küstenbefestigung bestimmt; selbstverständlich würden sie aber, wofern sie sich bewähren, zu den verschiedensten Fortificationszwecken eine Anwendung zu finden vermögen. (Berggeist, 1868, Nr. 84.)

Ueber die Verwerthung der Rückstände von der amerikanischen Amalgamation; von G. H. Mann.

Bei dem amerikanischen Amalgamirverfahren erwachsen große Verluste dadurch, daß Quecksilberchlorür entsteht, welches nicht wiedergewonnen wird. Es ist berechnet worden, daß auf diese Weise in den letzten zweihundert Jahren auf den amerikanischen Werken zweihundert Millionen Centner Quecksilber verloren gegangen sind.

Im Nachstehenden soll ein billiges Verfahren zur Wiedergewinnung des in den Amalgamirrückständen enthaltenen Quecksilbers angegeben werden.

Zunächst werden die Rückstände sorgfältig ausgewaschen, bis alles Lösliche entfernt worden ist. Das Ungelöste wird in einem großen Bottiche mit salpetersaurem Natron und einem geringen Ueberschusse von Chlorwasserstoffsäure behandelt. Dadurch wird das in den Rückständen enthaltene, in Wasser fast ganz unlösliche Quecksilberchlorür (Calomel) in Quecksilberchlorid (Sublimat) verwandelt, und zwar in Folge einer Reaction, welche wahrscheinlich dem nachstehenden Ausdrucke entspricht:

$$Hg^2Cl + NaO, NO^5 + 2HCl = 2HgO + NaCl + NO^4 + 2HO.$$

Das entstandene Quecksilberchlorid wird durch Zusatz einer genügenden Menge von heißem Wasser und Umrühren in Lösung gebracht und die erhaltene Flüssigkeit mittelst eines Hebers in einen anderen Bottich abgezogen. Zur Gewinnung von metallischem Quecksilber aus dieser Flüssigkeit kann man nun zwei verschiedene Methoden befolgen. Nach dem ersten Verfahren verdampft man die Flüssigkeit zur Trockne und reducirt den erhaltenen Rückstand mittelst Kalkhydrat; doch ist diese Methode sehr mangelhaft, indem ein Antheil des Chlorids verflüchtigt wird bevor es sich reducirt hat, so daß das Ausbringen an Quecksilber sehr vermindert wird. Das zweite, bessere Verfahren ist das folgende: man versetzt die in den zweiten Bottich abgezogene Flüssigkeit mit einer Lösung von Schwefelcalcium, welches bei dem sogleich näher zu beschreibenden Reductionsproceſſe als Nebenproduct entsteht, bis sämmtliches Quecksilber als schwarzes Schwefelquecksilber niedergeschlagen ist:

$$HgCl + CaS + HgS + CaCl.$$

Man läßt diesen Niederschlag sich absetzen, decantirt dann die über demselben stehende, klar gewordene Flüssigkeit, trocknet den Rückstand bei einer nicht über 150° C. zu erhöhenden Temperatur, mengt ihn dann innig mit gelöschtem Kalk und unterwirft dieß Gemenge in eisernen Retorten der Destillation. Die Dämpfe des reducirten Quecksilbers werden in Vorlagen, in denen etwas Wasser enthalten ist, condensirt: in den Retorten bleibt ein Gemenge von Schwefelcalcium und schwefelsaurem Kalk zurück; denn

$$4HgS + 4CaO = 4Hg + 3CaS + CaO, SO^3.$$

Dieser Rückstand wird mit Wasser ausgelaugt und die dadurch erhaltene Lauge von Schwefelcalcium wird zur Fällung neuer Mengen von Schwefelquecksilber verwendet. (Scientific American, Juli 1868, S. 20.)

Kobaltbronze; von Prof. Dr. Rudolph Wagner.

Unter dem Namen Kobaltbronze liefert das Blaufarbenwerk Pfannenstiel bei Aue (im Königreich Sachsen) seit Kurzem eine von Hrn. Dr. Cl. Winkler dargestellte violette Bronze, die gleich dem Chromchlorid sich auf der Haut wie Talk verreiben läßt und ohne Zweifel als Farbwaare, besonders in der Tapeten- und Buntpapierfabrication Anwendung finden wird, sobald sie zu billigen Preisen in gehöriger Menge dargestellt werden kann, wozu alle Aussicht vorhanden ist. Die Kobaltbronze ist arsenfrei.

Würzburg, den 23. October 1868.

Verwendung von Espartogras zur Papierfabrication in England.

Der Engineer vom 13. December 1867 bringt in seinem Berichte über die Versammlung des irländischen Civilingenieur-Vereines zu Dublin vom 11. December 1867 einige interessante Notizen über Papierfabrication, woraus wir das Folgende entnehmen:

Bekanntlich verarbeiten die englischen Papierfabriken gegenwärtig große Quantitäten von Espartogras, welches in Spanien, Algier ꝛc. wild wächst und zu billigen Preisen nach England importirt wird. Aus Espartogras kann aber nur durch Behandlung mit sehr starken caustischen Laugen ein reiner brauchbarer Faserstoff gewonnen werden; 100 Pfd. Esparto, mit 16 bis 25 Pfd. caustischer Soda 8 oder 9 Stunden lang unter einem Dampfdruck von 80 Pfd. pro Quadratzoll (5,6 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) gekocht, ergeben schließlich 40 bis 50 Pfd. reinen Faserstoff. Die abfließende Lauge ist schwarz von den aufgelösten organischen Bestandtheilen. Es läßt sich leicht denken, daß diese Flüssigkeit bei dem großen Alkaligehalt mehr als alle anderen Abfallstoffe der Papierfabriken das Wasser der Flüsse verderben und die Fische darin tödten muß, was natürlich zu Beschwerden Veranlassung gibt. Aus diesen Gründen hat man versucht, die aus dem Kochfaß ablaufende schwarze Lauge zu sammeln, einzudampfen und den festen Rückstand in einem Flammofen einzuäschern, wodurch man die Soda wiedergewann. Das Verfahren scheiterte jedoch an der Kostspieligkeit. Eine Tonne (= 20 Ctr.) Esparto oder Stroh erfordert 12,000 Gallons (54,000 Liter) Wasser, um die Lauge richtig auszuwaschen, und ein solches Volumen Flüssigkeit brauchte zur Verdampfung nicht weniger als 5 Tonnen Kohlen (101,5 Ctr.), die einen Werth von 4 Pfd. Sterl. (26⅔ Thlr.) haben, und damit würde man 300 Pfd. Soda wiedergewinnen. Der Centner davon würde also allein an Brennmaterial 27 Sh. (9 Thlr.) erfordern, und es blieb somit nichts übrig, als die Lauge davonlaufen zu lassen. Auf Beschwerde von Interessenten wegen Verunreinigung eines kleinen Flusses durch diese Lauge wurde dieserhalb durch richterliche Entscheidung die Papierfabrik der „Stowmarket Papermaking Company“ in Suffolk geschlossen.

Dieser Fall ist nun Veranlassung dazu gewesen, eine Methode aufzufinden, wodurch die oben genannten Schwierigkeiten überwunden werden und die Eindampfung der schwarzen Lauge dennoch rentabel gemacht wird. Man gieng davon aus, das Volumen der Lauge möglichst zu verringern und man versuchte den gekochten Faserstoff nicht wie bisher durch Auswaschen mit Wasser davon zu befreien, sondern durch Auspressen. Nachdem man erst mit hydraulischen Pressen vergebliche Versuche gemacht hatte, kam man zuletzt damit zum Ziele, daß man den nassen Stoff nacheinander zwischen drei Paar Preßwalzen in Pappenform durchgehen ließ. Man will auf diese Weise die Lauge bis auf 4 Proc. ohne Verdünnung wieder gewonnen haben. Das Volumen derselben beträgt dann nur 2000 Gallons (9000 Liter) und das resultirende Sodaaſh kommt nur noch auf 6 Sh. (2 Thlr.) statt vorher 27 Sh. (9 Thlr.) pro Centner zu stehen. Mit diesem Verfahren hat die oben genannte Fabrik ihre Arbeit wieder aufnehmen können und arbeitet nun mit größerem Gewinne als vorher, da sie ihre Soda immer und immer wieder gebrauchen kann. Otto Krieg. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1868, Bd. XII S. 583.)

Fabrication von Schießbaumwollenpapier zur Anfertigung der Patronen in England.

Eine ganz neue, in das Gebiet der Papierfabrication schlagende Industrie, welche in der Versammlung des irländischen Civilingenieur-Vereines zu Dublin vom 11. December 1867 besprochen wurde, ist die Fabrication von Schießbaumwollenpapier. Bekanntlich ist für die allgemeinere Verwendung der Schießbaumwolle ein Haupthinderniß das zu intensive oder augenblickliche Explodiren derselben, wodurch die Feuerwaffe selbst leicht zersprengt wird. In dem königl. Laboratorium zu Woolwich hat man deßhalb die verschiedensten Experimente gemacht, um die Heftigkeit der Explosion bei der Verbrennung der Schießbaumwolle etwas zu reguliren oder zu mäßigen. Nachdem die Versuche, in der Präparirung der Schießbaumwolle selbst eine derartige Veränderung hervorzubringen, zu keinem Resultate geführt hatten, fiel man darauf, die Schießbaumwolle mit unpräparirter Baumwolle in beliebigen Verhältnissen zu mischen, dann zusammen zu verspinnen und daraus mehr oder weniger dicke Schnuren und Gewebe herzustellen, aus welchen dann die Patronen gemacht werden sollten. Obgleich diese Versuche sehr gute Resultate lieferten, so wurde doch dabei nicht die gewünschte Gleichförmigkeit erlangt und die Fabrication blieb eine sehr gefahrvolle. Diese Uebelstände beseitigt eine Erfindung von Thomas Prentice und Comp. in Stowmarket; dieselben fertigen ein explosives Papier, indem sie Schießbaumwolle in beliebigen Mengen mit anderen zur Papierfabrication geeigneten Faserstoffen im Holländer mischen, kurz mahlen und auf die gewöhnliche Weise zu Papier verarbeiten. Durch Zusatz von mehr oder weniger Schießbaumwolle kann man dem Papiere jeden gewünschten Grad von Explosionsfähigkeit geben; außerdem ist die Fabrication, welche bis auf den Trockenproceß fortwährend unter Wasser geschieht, durchaus gefahrlos. Aus diesem Papiere werden dann die Patronen in beliebiger Form und Größe, auch für Kanonen, gefertigt. Otto Krieg. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1868, Bd. XII S. 584.)

Ueber die Empfindlichkeit einiger im Handel vorkommenden weißen Malerfarben gegen Schwefelwasserstoff; von Prof. Dr. Oppel.

Es ist eine auch von Dilettanten, die sich nur dann und wann mit Malen beschäftigen, vielfach gemachte unangenehme Erfahrung, daß die mit weißen Deckfarben aufgesetzten oder solche als Mischungsbestandtheil enthaltenden „Lichter" einer Zeichnung, — wenn man letztere nach Jahr und Tag wieder betrachtet, in ebenso viele dunkle, bräunliche Flecken oder Streifen verwandelt erscheinen und dadurch die Wirkung des Dargestellten oft geradezu vernichten: — bekanntlich eine Folge des Bleigehaltes jener Pigmente, welcher durch den (zumal in bewohnten Räumen niemals ganz fehlenden) Schwefelwasserstoffgehalt der Luft mit der Zeit in bräunliches Schwefelblei umgewandelt wird. Da nun aber die besagten Pigmente in der Regel kein Glaubensbekenntniß bezüglich ihres chemischen Ursprunges an der Stirne tragen, sondern allerlei ganz willkürlich von den Fabrikanten gewählte Namen führen, so wird es immer rathsam seyn, sie vor dem Gebrauche zu prüfen. Beispielsweise wurden von mir 6 solche, sämmtlich sehr schön weiße Deckfarben sectorenförmig auf Papier aufgetragen und dieses dann (nach dem Trocknen) auf eine zuvor mit Löschpapier bedeckte Porzellanschale gelegt, in welcher eine Messerspitze voll Schwefeleisen mit etwas verdünnter Salzsäure übergossen worden war. Das frisch entwickelte Schwefelwasserstoffgas ruft dann die sonst in Jahr und Tag von selbst eintretende Veränderung binnen einer Minute hervor, so daß z. B. das Pariser „Blanc d'argent" in ein gesättigtes Kastanienbraun verwandelt, „Blanc léger" graubraun und das ordinäre Weiß der „Muschelkästen" gelblichbraun geworden, dagegen Hornemann's „Deckweiß," Winsor und Newton's „Chinese White" und auch eine in kleinen Schälchen verkäufliche Sorte des sogenannten „Cremser Weiß" (— die also kein Bleiweiß seyn kann —), völlig unverändert geblieben waren. Es würden sonach von den 6 geprüften Pigmenten die beiden letztgenannten, da sie zugleich sehr gut decken, vorzugsweise zu

empfehlen seyn.) (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1866—67.)

Verbesserte Darstellung von Anilingrün.

Das im Handel vorkommende Anilingrün hat zu vielen Klagen Veranlassung gegeben und der grüne flüssige Farbstoff hält sich nur etwa 24 Stunden. Man bereitet es deßhalb am besten selbst auf folgende Weise:

Zur Bereitung des Aldehyds gibt man 30 Thle. doppelt-chromsaures Kali und 32 Thle. absoluten Alkohol in eine Retorte, die nur zum dritten Theile davon angefüllt wird, fügt einen guten Kühlapparat, am besten eine lange Schlange aus Metall, an, und setzt eine Sicherheitsröhre auf die Retorte. Durch diese gießt man eine noch heiße Mischung von 35 Th. concentrirter Schwefelsäure und 30 Th. Wasser in kleinen Portionen ein. Nachdem etwa die Hälfte eingetragen ist, beginnt die Flüssigkeit heftig zu wallen, und das Aldehyd destillirt ohne weitere Erwärmung über. Es bedarf keiner weiteren Reinigung.

Man löst nun 4 Thle. von harzfreiem Fuchsin in 6 Th. Wasser auf, setzt 16 Th. Aldehyd zu, erhitzt so lange auf 100° C., bis ein Tropfen der Flüssigkeit mit Schwefelsäure schwach angesäuertes Wasser rein blau färbt, und gießt sie dann in eine kochende Lösung von unterschwefligsaurem Natron unter stetem Umrühren ein. Die Flüssigkeit wird schön grün, und ein grauer Niederschlag setzt sich ab, den man absondern muß. Zur Beize paßt essigsaure Thonerde am besten. Str. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe.)

Darstellung des Alizarins und Purpurins aus dem Krapp, nach E. Leitenberger.

Nach E. Leitenberger löst sich das Purpurin bei 25 bis 55° C. in Wasser in ziemlich bedeutender Menge, während bei dieser Temperatur von Alizarin nur Spuren aufgenommen werden. Erst bei 75° beginnt das Alizarin sich zu lösen. Gestützt auf diese Beobachtung, verfährt Leitenberger (französ. Patent) zur Trennung beider Krappfarbstoffe folgendermaßen. Der gemahlene Krapp wird in einer hinreichenden Menge Wasser vertheilt, die Flüssigkeit durch Dampf langsam auf 25 bis 55° C. erhitzt und einige Zeit bei dieser Temperatur erhalten, ohne daß man dieselbe überschreitet. Die gefärbte Flüssigkeit wird abfiltrirt, der Rückstand nochmals mit frischem Wasser bei 25 bis 55° behandelt, und dieses Verfahren so lange wiederholt, als die Flüssigkeit sich noch gefärbt zeigt. Aus den vereinigten Extracten wird das Purpurin mit Kalk- oder besser mit Barytwasser niedergeschlagen, von welchem ein Ueberschuß nicht schadet. Der Kalklack wird darauf mit überschüssiger Salzsäure zersetzt; das Purpurin scheidet sich ab und ist nach dem Filtriren und Trocknen zum Gebrauch fertig, wenn man es nicht durch Auflösen in siedendem Holzgeist von einigen etwa anhangenden Unreinigkeiten befreien will. Zur Gewinnung des Alizarins aus dem so behandelten Krapppulver muß dasselbe zunächst getrocknet werden; dann kocht man es in mit Dampf geheizten Gefäßen mit Holzgeist so oft wiederholt aus, als die Flüssigkeit noch gefärbt wird. Das Alizarin wird aus der Lösung durch langsames Eingießen derselben in Wasser unter beständigem Umrühren erhalten; durch das langsamere Eingießen soll sich nach Leitenberger ein Alizarinhydrat bilden, welches unlöslicher in Wasser ist als das Alizarin selbst. Der Niederschlag gibt getrocknet ein Präparat, welches fast chemisch rein ist. Leitenberger will auf diese Weise 2 bis 3 Proc. des Krapps an Purpurin und 4 bis 4½ Proc. Alizarin erhalten haben. Zur Vergleichung des Werthes der Producte führt er an, daß zum Ausfärben von 5 Grm. mit Eisensalz gebeizter Baumwolle bei Fixirung mit arsensaurem oder kieselsaurem Natron 0,2 Grm. des nach obiger Methode bereiteten Alizarins, 7 bis 8 Grm. Krapp, 2 Grm Garancin oder 0,8 Grm. Alizarin von Schaaf und Lauth erforderlich

seyen. Die Apparate, welche Leitenberger bei der Extraction von Farbstoffen anwendet und welche bereits früher bekannt gemacht worden sind, bestehen aus zwei Kesseln, deren Festigkeit hinreichend ist, daß sie sowohl einen inneren Druck von mehreren Atmosphären, als auch den äußeren Druck der Atmosphäre auf den luftleeren Raum aushalten können. Beide cylindrische Kessel sind neben einander aufgestellt und durch ein Rohr, welches nahe am Boden einmündet, mit einander verbunden. Bringt man nun in den ersten Kessel das zu extrahirende Pulver, füllt darauf den zweiten, ohne den ersten luftdicht zu schließen, zu 8 bis 9 Zehnteln seines Inhaltes mit Wasser, so wird, wenn man jetzt den zweiten Kessel luftdicht verschließt und das Wasser darin zum Kochen erhitzt, das letztere durch den Dampf in das erstere Gefäß gedrückt werden, sich dort mit Farbstoff sättigen und beim Abstellen des Heizdampfes damit in das zweite Gefäß zurücktreten. Ist die Flüssigkeit durch öftere Wiederholung dieses Verfahrens gesättigt, so pumpt man sie in ein Reservoir, von wo sie über ein Filter von Leinenzeug von unten geht und eingedickt oder eingetrocknet wird. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß für den speciellen Fall der Trennung des Purpurins vom Alizarin die Benutzung des kochenden Wassers ausgeschlossen ist, die Construction des Apparates also abgeändert werden muß. (Deutsche Industriezeitung.)

Das Glycerin als Ersatz des Kleisters für die Châssis beim Handdruck.

Bekanntlich gibt man beim Handdruck dem Châssis die erforderliche Weichheit und gleichzeitige Widerstandsfähigkeit dadurch, daß man es auf eine schleimige Flüssigkeit aufsetzt, welche eine Gummi- oder Dextrinlösung, Leinsamenschleim oder irgend ein anderes ähnliches Product seyn kann. Alle diese Flüssigkeiten werden indessen mit der Zeit sauer, gehen in Gährung über, faulen oder trocknen ein und werden dadurch dick.

Auf den Rath der Redaction des Moniteur de la teinture versuchte ein Färber Glycerin als Châssis-Unterlage zu verwenden. Nach einiger Zeit machte er dem Redacteur die Anzeige, dasselbe erfülle vollkommen den Zweck der früher gebräuchlichen Lösungen, ohne die Unzuträglichkeit des Sauerwerdens, der Fäulniß ꝛc. zu zeigen.

In der That stellt das Glycerin eine dickliche, wenig bewegliche und sogar schleimige Flüssigkeit dar. Es trocknet nicht ein und verändert sich überhaupt nicht im geringsten, sondern behält unter allen Umständen und bei jeder Temperatur dieselben Eigenschaften. Zudem löst es sich vollkommen in Wasser, was die Reinigung der Châssis und Baken bedeutend erleichtert.

Sollte in einem Falle das Glycerin nicht dick und schleimig genug, sondern zu dünnflüssig seyn, so kann man es leicht dadurch verdicken, daß man es mit etwas Stärke versetzt und kochen läßt. Die so erhaltene Lösung zeigt bei allen vortheilhaften Eigenschaften des Glycerins die für den gedachten Zweck erforderliche Dickflüssigkeit.

Da das Glycerin nur eine mechanische Arbeit zu verrichten hat, so kann man mit Vortheil das rohe, dunkel gefärbte Glycerin verwenden, welches sehr billig ist. Bei einer Stärke von 28° Baumé beträgt der Preis des rohen Glycerins nur 10 Thlr. per Centner, das Pfund 3 Sgr. (Musterzeitung, 1868, Nr. 19.)

Ueber die Einwirkung des Wassers und verschiedener neutraler Salzlösungen auf Rohrzucker; von Dr. W. L. Clasen.

Schon öfters ist die Frage, ob Rohrzucker durch die Einwirkung von Wasser oder neutralen Salzen umgewandelt wird, Gegenstand von eingehenden Untersuchungen gewesen. Zum Theil widersprechen sich die Angaben von Soubeiran, Berthelot, Maumené und Béchamp. Der letztere hat die ausführlichsten Arbeiten durchge-

führt. Er kam zu dem Resultate, daß ohne Schimmelbildung, ohne Entwickelung der fermentartig wirkenden Pilze, keine Veränderung des Rohrzuckers eintrete. Der Verf. hielt es für nöthig, diese Versuche wieder aufzunehmen. Er schloß alle Pilzentwickelung aus und erreichte das namentlich dadurch, daß er nicht wie Béchamp seine Versuche auf Monate ausdehnte, sondern dieselben nie länger als 5 Tage dauern ließ. Clasen wandte bei seinen Versuchen eine Zuckerlösung von etwa 10 Proc. an und überzeugte sich durch 2stündiges Erhitzen einer solchen Lösung mit Fehling'scher Kupferlösung, daß nur Rohrzucker in der Raffinade enthalten war. Die Bestimmung des durch Einwirkung des Wassers veränderten Zuckers geschah immer mit dem Polarisationsinstrument von Bentzke-Soleil und zugleich durch die Fehling'sche Lösung. Im letzten Falle wurde das abgeschiedene Kupferoxydul mit Chamäleon titrirt. Die zugesetzte Menge der verschiedenen neutralen Salze betrug auf 100 Kubikcentimeter Zuckerlösung 0,2 Grm. Gyps oder die äquivalente Menge anderer Salze. Drei Versuchsreihen machte der Verf., keine dauerte über 5 Tage, dann trat gewöhnlich Schimmelbildung ein und der Versuch wurde unterbrochen. Seine Resultate faßt Clasen in folgender Weise zusammen:

1) Rohrzucker wird durch reines Wasser bei gewöhnlicher Temperatur allmählich in Glycose übergeführt, durch mehrstündiges Erhitzen einer Lösung gleich nach ihrer Darstellung tritt keine Veränderung ein. 2) Gyps, Gyps und Salmiak, salpetersaures Kali verhindern die Bildung von Glycose, schwefelsaure Magnesia schwächt die Wirkung des Wassers. 3) Wird eine mit Gyps, salpetersaurem Kali oder schwefelsaurer Magnesia versetzte Zuckerlösung nach mehrtägigem Stehen auf eine Temperatur von 70° R. nur während weniger Stunden erhitzt, so tritt bedeutende Glycosebildung ein. 4) Wird eine Zuckerlösung mit Gyps und Salmiak versetzt und erhitzt, so verflüchtigt sich Ammoniak und die Lösung wird sauer. Dadurch wird bei Gegenwart dieses Salzgemisches am meisten Glycose gebildet, auch wenn die Zuckerlösung frisch dargestellt war. 5) In allen anderen Fällen war keine saure Reaction der Flüssigkeit zu beobachten und muß die Molecularverwandlung allein der Wirkung des Wassers zugeschrieben werden. 6) Unbestimmt läßt es der Verf., ob sich wirklich bei der Wirkung des Wassers Traubenzucker $= C^{12}H^{12}O^{12}$ bildet, auch andere Kohlenhydrate könnten die Fehling'sche Lösung reduciren. (Journal für praktische Chemie, 1868, Bd. CIII S. 449.)

Berichtigungen.

In Stammer's Aufsatz über Eisengalvanoplastik im vorhergehenden Heft lese man S. 117 Z. 10 v. u. dieſe statt „dieselbe."

In Wiesner's Mittheilungen lese man S. 167 Z. 14 v. u. Nymphaea statt „Nymphoea" und epigaea statt „epypoea."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Zweiundzwanzigstes Heft.

Inhalt.

Seite

LXIX. Verbessertes Manometer zum Messen der Dampfspannung; von R. C. Blake in Cincinnati, Ohio. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 257

LXX. Direct wirkende Dampfpumpe von Maxwell und Cope in Cincinnati. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 258

LXXI. Die Leistung der Centrifugalpumpen von Gwynne und Comp. . 260

LXXII. Abperrventil von H. G. Morris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 264

LXXIII. Ueber die Geschwindigkeitsformel für Gewässer; von W. R. Kutter, Ingenieur in Bern. 265

LXXIV. Die Hobelmaschinen von W. Sellers und Comp. in Philadelphia. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 266

LXXV. Sweet's Mutterschlüssel. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 274

LXXVI. Verbesserung an Meßketten; von Sectionsingenieur J. v. Wagner. Mit Abbildungen. 274

LXXVII. Ueber den Kraftbedarf der Baumwoll-Spinnereimaschinen; von Gustav Dollfus. 275

LXXVIII. Nabe für Wagenräder. Mit Abbild. auf Tab. V. . . . 279

LXXIX. Steinbohrmaschine von Tigler in Ruhrort. Mit Abbildungen auf Tab. V. 280

LXXX. Die chemische Industrie Staßfurt's; von F. Michels. . . . 282

LXXXI. Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. V. 291

LXXXII. Vergleichende Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode; von Dr. H. Schwarz. (Schluß.) 295

LXXXIII. Ueber die Darstellung des metallischen Urans; von Peligot. . 305

LXXXIV. Das Natrium in seiner Bedeutung für das Zündrequisitenwesen; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie am kgl. Polytechnicum in Dresden. 306

Seite

LXXXV. Ueber einige Beizmittel, welche außer Thonerde und Eisen für die Krapp-Tafelfarben anwendbar sind, ferner über ein mit Chromoxyd darzustellendes Granatbraun; von Horaz Köchlin. 312

LXXXVI. Singer's Patent-Essig-Generator; beschrieben von Dr. M. Reimann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 314

LXXXVII. Ueber eiserne Transportfässer für Spiritus; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin. 321

LXXXVIII. Verfahren zur Fabrication eines animalisch-mineralischen Düngers; von Dr. Boucherie. 325

Miscellen.

Das Werder'sche Rückladungsgewehr vom technischen Standpunkt aus betrachtet. S. 337. Ueber Hoppe's Patentschloß; von Professor Oelschläger. 338. Röhren aus Schiefer. 338 Ueber ein Verfahren um die Explosion von schlagenden Wettern in den Kohlengruben zu verhüten; von Delaurier. 339. Ueber die Rolle der pulverisirten Kohks in Volta'schen Batterien von großem inneren Widerstande; von A. Gaiffe. 340. Darstellung schöner Zinndendriten; von Fr. Stolba. 340. Fluorkalium als Reagens auf Berlinerblau und gewöhnliche Gallustinte. 341. Ueber die Reinigung der Oxalsäure durch Sublimation für analytische Zwecke; von Fr. Stolba. 341. Künstliche Bildung der Oxalsäure. 342. Neues Lösungsmittel für Indigblau. 342. Neue Methode die Pergamente, die Deck- und Schlagblättchen der Goldschläger zu trocknen. 342. Ueber die Verfälschungen der Hausenblase; von L. Soubeiran. 343. Verfälschung der Schmierseife durch Stärkmehl; von Roussin. 343. Ueber Klärung des Honigs; von Adelbert Geheeb in Geisa. 344.

(Geschlossen den 17. November 1868.)

LXIX.

Verbessertes Manometer zum Messen der Dampfspannung; von R. C. Blake in Cincinnati, Ohio.

Aus dem Scientific American, September 1868, S. 152.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die hier in Rede stehende Verbesserung (patentirt in den Vereinigten Staaten am 31. Juli 1868) besteht darin, daß die zur Aufnahme des Dampfes bestimmte manometrische Kapsel nicht wie bei anderen bekannten Metall-Manometern mit wellenförmigen Zellen versehen ist, sondern daß hier die Kapsel eine solche Gestalt hat, als ob sie spiralförmig gekrümmt wäre, und wobei die einzelnen hierdurch entstandenen Zellen vom gemeinschaftlichen Mittelpunkte aus gegen den Rand hin sich gleichmäßig erweitern. In Fig. 8 ist bei A eine solche Kapsel, von vorn angesehen, dargestellt. Der Patentträger will durch diese Anordnung eine größere Dauerhaftigkeit und verstärkte Elasticität erzielen und hebt namentlich als weiteren Vortheil hervor, daß seine Manometer eine weit größere Empfindlichkeit besitzen als die gewöhnlichen, und diese Empfindlichkeit sogar mit der Zunahme des Dampfdruckes nicht geringer, sondern bedeutend größer werden soll. Die Dampfspannung wirke auf die einzelnen spiralförmigen Zellen in der Art, daß die Kapsel dabei eine kleine Rotation annehmen kann; dieselben sollen in Folge dessen leichter in die convexe Gestalt übergehen, die Stellen des stärksten Druckes sollen dabei vom Centrum aus gegen die Ränder übertragen werden, so daß bei der größten Dampfspannung die Festigkeit ꝛc. der Außenwände der Kapsel am meisten in Anspruch genommen werde. Außerdem sey die Dauerhaftigkeit der vorliegenden Construction auch deßhalb größer als bei den concentrisch gewölbten, weil die Uebergangsstellen von einer Spirale zur anderen durch stetige Krümmungen gebildet sind und hierbei keine Kanten sich darbieten. Ob sich nun diese vom Patentträger angegebenen Vortheile in der Praxis auch bewährt haben, können wir aus der vorliegenden Patentbeschreibung nicht ersehen, da dieser keinerlei Versuchsresultate u. dgl. beigegeben sind.

Bezüglich der Organe, welche zur Uebertragung der Bewegung auf den Manometerzeiger dienen, finden wir, wie Fig. 6 und 7 dieß erkennen lassen, keinerlei wesentliche Neuerungen. Der an dem Lager C angebrachte Hebel B ist ein gleicharmiger und empfängt die Bewegung unmittelbar bei der Volumenvergrößerung der Kapsel. Von diesem aus soll nach unserer Quelle die Bewegung mittelst eines Ziehstäbchens auf einen Hebel übertragen werden, der in dem Mittelpunkte des gezahnten Sectors F seine Achse hat. Dieser gezahnte Rechen trägt dann (Fig. 6) die Bewegung unmittelbar auf ein Getriebe über, welches an der Zeigerachse steckt. An der letzteren finden wir eine Spirale, welche natürlich den Zweck hat, sicher den Zeiger wieder auf jene Punkte zurückzuführen, die den abnehmenden Pressungen entsprechen. Die Wirkung dieser Spirale wird jedoch durch eine Spannfeder J unterstützt, um den während des Gebrauches eintretenden Aenderungen der Dampfspannung Rechnung zu tragen und die Adjustirung des Apparates sicher bewerkstelligen zu können. Eine für den letztgenannten Zweck dienende Stellschraube ist an einem Schlitze des Hebels angebracht, welcher die Bewegung auf den gezahnten Rechen überzutragen hat.

LXX.

Direct wirkende Dampfpumpe von Maxwell und Cope in Cincinnati.

Nach Armengaud's Génie industriel. Juni 1868, S. 307.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die direct wirkende Dampfpumpe der Genannten ist in Fig. 21 im Längenschnitte durch die Mittellinie des Pumpen- und Dampfcylinders, in Fig. 22 im Querschnitte durch den Dampfcylinder und in Fig. 23 im Querschnitte durch die Mitte des Pumpencylinders abgebildet.

Diese Figuren zeigen uns eine Maschine, deren äußerlich vereinfachte Construction dadurch ermöglicht wurde, daß sowohl der Pumpen- als der Dampfkolben an derselben Kolbenstange befestigt ist und die Dampfcanäle, der Schieberkasten und der Vertheilungsschieber in das Innere des Dampfkolbens eingeschlossen sind.

In der Mitte des Dampfcylinders A ist der Stutzen a für die Dampfeinströmung und der Stutzen a_1 für die Ausströmung angegossen

(Fig. 22). Im Inneren des Cylinders haben die beiden eine kurze Strecke um denselben laufenden Canälchen b, b_1 je zwei Oeffnungen; diese Canälchen dienen dem Kesseldampfe zum Durchgang nach den Canälchen i, i_1, wenn ihre obere Oeffnung am Ende jedes Kolbenschubes von dem Schlitze E des Kolbens B überdeckt wird.

Der Körper des Hauptkolbens B ist länger als der Kolbenschub; er besteht aus zwei mit einander verbundenen concentrischen Cylindern, deren äußerer Umfang genau in den Dampfcylinder A eingeschliffen und an seinen Enden mit dicht abschließenden Kolbenringen versehen ist. Die beiden Deckel B_1 sind durch die drei Schrauben c unter einander und mit dem Kolben verbunden; jeder Deckel hat eine der Mündung des Canales e oder e_1 entsprechende Oeffnung.

In dem äußeren Umfange des Kolbens befindet sich der lange Schlitz E, so daß der Dampf durch den Stutzen a an dem Cylinder in den ringförmigen hohlen Raum des Kolbens gelangen kann; ebenso hat der Kolben unten den mit dem Ausströmungscanal g in Verbindung stehenden langen Schlitz g_1, welcher in jeder Stellung des Kolbens dem ausströmenden Dampfe den Durchgang nach dem Auslaßstutzen a_1 gestattet. Ueber dem Canale g liegen die beiden Dampfcanäle e und e_1, von denen jeder von dem Deckel nach dem Mittel des Kolbens führt, wo er durch eine länglich-viereckige Oeffnung mit dem Inneren des kleinen Kolbencylinders in Verbindung steht. Die vier Canälchen i und i_1 liegen paarweise nächst den beiden Kolbendeckeln; sie führen durch den ringförmigen Raum des Kolbens und münden mit den Oeffnungen o, o_1 in den inneren Kolbencylinder. Die Canälchen i setzen sich durch ihre Oeffnung in der äußeren Kolbenwand in Verbindung mit den Dampfcanälen b, b_1.

Eines von den Canälchen i_1 gelangt am Ende jedes Kolbenschubes durch die Oeffnung a_2 in Verbindung mit dem Auslaßrohr a_1. Die in der Cylinderwand befestigten Schrauben h gleiten in einer Nuth des Kolbens, damit ein Verschieben des letzteren nicht stattfinde und die Oeffnungen der Canäle immer genau zusammen fallen.

In dem kleinen Cylinder des Kolbens bewegt sich, genau eingeschliffen und durch Schrauben und Nuthen gegen Drehung gesichert, der hohle Schieber C. Derselbe hat an seinem unteren Theile in der Mitte eine Aushöhlung h, ähnlich einem gewöhnlichen Dampfschieber, und daneben zwei flache Schlitze f, f_1. Durch die Oeffnungen c_1, c_1 steht sein Inneres jederzeit mit dem ringförmigen Dampfraume des Kolbens in Verbindung.

Aus dieser Beschreibung ist die Wirkungsweise des Dampfes in der

Maschine leicht erklärlich. Bewegt sich der Kolben in der Richtung des Pfeiles von Fig. 21, so geht der Dampf vor dem Kolben durch den Canal e_1, den Schieber h und den Canal g aus der Maschine, während der Kesseldampf durch den hohlen Raum des Kolbens und die Oeffnungen c_1, c_1 in den Schieber tritt und von da aus durch die Oeffnung f und den Canal e hinter dem Kolben zur Wirkung gelangt. Erreicht der Kolben das Ende seines Schubes, so kommt das vordere Canälchen i mit der unteren Mündung b_1, die obere Mündung von b_1 mit dem Kolbenschlitze E in Verbindung und der Dampf treibt den Schieber C auf die andere Seite. Gleichzeitig entweicht der Dampf vor dem Schieber durch das hintere Canälchen i_1 und die Auslaßöffnung a_2. Die Bewegung des Schiebers und Vertheilung des Dampfes findet nach jedem Kolbenschube in gleicher Weise statt.

Die Pumpe selbst zeigt eine bekannte Construction; die Saugventile s, s, sowie die Druckventile s_1, s_1 sind Kugelventile. Der Pumpenkörper L ist mit den Stutzen l, l für die Saugrohre und den Stutzen l_1, l_1 für die Druckrohre in einem Stück gegossen; der Kolben P ist an die Kolbenstange T befestigt und der Windkessel u erhebt sich über dem Deckel U der Ventilgehäuse. G. M.

LXXI.

Die Leistung der Centrifugalpumpen von Gwynne und Comp.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 425 (erstes Septemberheft 1868) wurde aus der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XII S. 385" ein die Gwynne'schen Centrifugalpumpen sehr ungünstig beurtheilender Artikel von Hrn. E. Blum aufgenommen. Bezüglich desselben erhielten wir von den HHrn. Gwynne und Comp. in London folgende Entgegnung:

„Der Artikel des Hrn. E. Blum ist lediglich eine Reclame der gewöhnlichsten Art, in der das eigene Fabricat unter rücksichtsloser Herabsetzung der Leistungen Anderer gepriesen wird. Wenn nur der Verfasser wenigstens die Vorzüglichkeit seiner Pumpe zufriedenstellend bewiesen hätte, aber directe Messungen der Kraft konnten leider nicht gemacht werden, ja nicht einmal Indicatorversuche, und da die Maschine bei den gegebenen Dimensionen ꝛc. ebenso gut 8 oder 9 Pferdekräfte entwickelt haben kann, so kann der Nutzeffect recht niedrig gewesen seyn.

Doch wollen wir uns hier keine Kritik der Pumpe des Hrn. Professors Fink erlauben, die wir, wie Alles, was auf diesem Gebiete bisher geleistet worden ist, wohl kennen, sondern wir beabsichtigen nur eine Ehrenrettung unserer eigenen Centrifugalpumpen.

Zunächst wollen wir der Ansicht entgegentreten, daß die Centrifugalpumpe bisher nur wenig angewandt sey. Wir allein haben bis jetzt über 4000 dieser Pumpen angefertigt, welche über die ganze Welt zerstreut sind und sich allenthalben durch ihre Leistungsfähigkeit großen Ruf erworben haben. Andere Fabrikanten sind jedenfalls auch nicht unthätig gewesen und wir können wohl behaupten, daß für Wassermengen von 6 Kubikfuß pro Minute bis 6000 Kubikfuß pro Minute und für Hubhöhen von 1 bis 50 Fuß andere Pumpen in England verhältnißmäßig nur noch wenig Anwendung finden. Die Vortheile der Centrifugalpumpen sind eben zu bedeutende und in die Augen fallende, denn während der Nutzeffect bei gut construirten Pumpen beider Art nahezu gleich ist, sind die ersteren viel einfacher, compacter, dauerhafter und billiger.

Versuche über den Nutzeffect unserer Pumpen sind mehrfach gemacht worden, doch wollen wir nur zwei davon hervorheben.

Im Jahre 1860 legte unser französischer Agent ohne unser Zuthun eine Pumpe gewöhnlicher Art, die er aus seinem Vorrath entnommen hatte, dem General Morin, Dirigent des Conservatoire des arts et métiers zur Prüfung vor. Die Versuche wurden von dem bekannten Ingenieur Tresca, Sousdirecteur du Conservatoire, ohne unser Beiseyn ausgeführt. Der Kraftverbrauch wurde mit dem dort befindlichen großen Dynamometer gemessen und alle erhaltenen Daten wurden mit großer Genauigkeit notirt. Die geprüfte Pumpe hatte ein 10zölliges Saug- und 9zölliges Steigrohr und war für eine Wassermenge von 160 Kubikfuß pro Minute berechnet. Der Hub betrug 31 Fuß 2 Zoll (9,5 Meter). Die folgende Tabelle, welche dem Berichte des Hrn. Tresca entnommen ist, gibt das Resultat eines solchen Versuches:

Hub.	Gehobene Wassermenge pro Minute		Wirkliche Umdrehungszahl der Pumpe pro Minute.	Theoretische Umdrehungszahl der Pumpe pro Minute.	Nutzeffect.	Nutzeffect, wenn kein Gleiten des übertragenden Riemens stattgefunden hat.
	in Liter.	in Kubikf.				
31' 2"	6727	237,5	68	701	0,52	0,54

Es erhellt aus derselben, daß man in Folge einer zu großen Umdrehungsgeschwindigkeit die Pumpe hat bedeutend mehr Wasser heben lassen, als wofür sie berechnet war, und es ist klar, daß die Widerstände dadurch unverhältnißmäßig vermehrt worden sind. Auch muß noch die Reibung in den Röhren in Betracht gezogen werden, so daß man mit Sicherheit einen viel höheren Nutzeffect annehmen kann.

Während der Welt-Ausstellung in London im Jahre 1862 wurden Versuche über den Kraftbedarf der von uns aufgestellten Pumpe von dem bekannten Ingenieur Zerah Colburn, dem jetzigen Herausgeber der Zeitschrift „Engineering" angestellt und greifen wir aus dem von ihm erstatteten Bericht hier das Folgende heraus:

Der Versuch, welcher das größte Interesse darbot, war die Bestimmung des Effectes der Pumpe, sowohl in Betreff der absoluten Leistung als auch des Verhältnisses der letzteren zu dem Arbeitsaufwand.

Sobald Maschinen und Pumpen in Bewegung gesetzt wurden und 200 Umdrehungen pro Minute machten, fiel das Wasser im Saugbassin 1 Fuß $9^1/_4$ Zoll englisch unter den ursprünglichen Wasserstand, während das Wasser im oberen Bassin zu einer Höhe von 1 Fuß $8^1/_8$ Zoll über der unteren Kante des Ueberfallwehres gehoben wurde, über welches letztere es in einem ununterbrochenen Strom von 9 Fuß $8^5/_8$ Zoll Weite und $12^1/_2$ Zoll Dicke überfloß. Zuweilen wurde das Wasser sogar gegen ein Bret geworfen, welches 15 Zoll über der Ueberfallkante des Wehres angebracht war. Das Wasser, indem es in dem oberen Bassin in die Höhe stieg, zeigte eine gekrümmte Oberfläche, deren höchster Punkt 20 Fuß $6^5/_8$ Zoll über dem Niveau des untersten Bassins sich befand. Es war jedoch nur das Wasser in und in der Nähe der Achse des 30zölligen Steigrohres, welches diese Höhe erreichte; indessen wird man die etwas geringere Geschwindigkeit des Wassers an den Wänden des Rohres genügend in Berechnung ziehen, wenn der mittlere Hub auf 20 Fuß $4^5/_8$ Zoll normirt wird, welches einer Druckhöhe von 1 Fuß $6^1/_8$ Zoll über der Ueberfallskante des rechteckigen Querschnittes entspricht. Die Geschwindigkeit des Wassers im Steigrohr von 20 Fuß Länge betrug etwas über 12 Fuß pro Secunde, so daß die Reibungsverluste nach Weisbach's Formeln (die von den meisten englischen Ingenieuren adoptirt worden sind) einer Wassersäule von $4^1/_8$ Zoll entsprechen, welche zu dem oben angeführten Hub hinzugerechnet, einen corrigirten Hub von 20 Fuß $8^3/_4$ Zoll = 20,73 Fuß ergibt.

Die corrigirte mittlere Erhebung des Wassers von 1 Fuß $6^1/_8$ Zoll über der Ueberfallskante würde vielleicht unter den obwaltenden Umständen die geringste seyn, welche zur Bildung eines Ueberfalles von $12^1/_2$

Zoll Dicke, gemessen auf dem Wehre, erforderlich wäre; indessen wollen wir eine Druckhöhe von 1 Fuß 6 Zoll zur Berechnung annehmen, welches einen theoretischen Ausfluß von 5733,22 Kubikfuß ergibt, oder, wenn wir nach zahlreichen Versuchen vieler und erster Autoritäten den Ausflußcoefficienten [114] auf 0,57 festsetzen, so erhalten wir einen Ausfluß von 3628 Kubikfuß pro Minute. Es muß erwähnt werden, daß eine gewisse Quantität Luft in dem Wasser enthalten war, von der jedoch keine sichere Schätzung gemacht werden kann, und der Ausfluß kann daher auf 91,03 Tonnen festgesetzt werden, welche 20,73 Fuß hoch gehoben wurden und eine Arbeit von 128,1 Pferdekräften erforderten. Indicator-Diagramme, welche zur selben Zeit an den Maschinen genommen wurden, zeigten einen mittleren Druck, nach Abzug des Gegendruckes, von 26,66 Pfund pro Quadratzoll. Zieht man davon die Reibung der leergehenden Maschinen ab, welche als einen Druck von $1^1/_2$ Pfund pro Quadratzoll repräsentirend gefunden wurde, und zieht man ferner noch, nach Angabe von de Pambour, Rankine und Anderen, $^1/_7$ des übrigen Druckes ab für die der vollen Belastung entsprechende Reibung, so erhält man einen wirklichen Nutzdruck von 21,56 Pfund pro Quadratzoll, welches bei 200 Umdrehungen der Maschine einer Nutzleistung von 154 Pferdekräften entspricht.

Die Arbeit, welche durch die Pumpe verrichtet wurde, betrug daher 83,18 Proc. der durch die Maschine verrichteten Arbeit.

Soweit der Bericht, zu dem wir noch hinzufügen wollen, daß die Versuche damals gemacht wurden, um nachzuweisen, welche von den ausgestellten Pumpen die beste sey, und daß sie daher von vielen Ingenieuren von Ruf genau verfolgt worden sind. Dieselben sind auch im Engineer in den Jahrgängen 1862 und 1863 beschrieben worden.

Wir bemerken noch, daß die Pumpe, von welcher im Hamburger Gewerbeblatt die Rede gewesen seyn soll, nicht von uns aufgestellt worden ist, daß wir von der dort gewählten Anordnung Nichts wissen und daß wir folglich für die erzielten Resultate, falls dieselben überhaupt richtig sind, nicht verantwortlich seyn können."

(gez.) Gwynne u. Comp.

---

[114] Der Ausfluß fand nicht in dünner Wand statt, sondern es war ein kurzes Gerinne angebracht, welches leicht nach unten gekrümmt war und seiner Form nach jedenfalls einen sehr hohen Coefficienten ergeben mußte. Der Ueberfall war nahezu von derselben Breite wie das obere Bassin.

LXXII.

Absperrventil von H. G. Morris.

Aus dem Mechanics' Magazine, Juli 1868, S. 88.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das in England patentirte Absperrventil von H. G. Morris in Philadelphia ist in Figur 19 im Längenschnitt dargestellt; Fig. 20 zeigt den Schnitt x y durch den Deckel des Ventilgehäuses.

Das Oeffnen und Schließen des Ventiles wird durch den Stift A bewirkt und zwar mit dem an seinem oberen Ende aufgekeilten Handrädchen B. Dieser Stift hat etwa in der Mitte einen conischen Ansatz D, welcher sich gleich einem Ventilchen wasser- und dampfdicht gegen den Sitz d in dem Aufsatz des Ventilgehäuse-Deckels E anlegt. Der conische Ansatz wird einestheils durch den von unten wirkenden Druck in der Rohrleitung, anderntheils durch entsprechendes Anziehen der über dem Handrädchen B sitzenden Mutter F gegen seinen Sitz angedrückt. Unterhalb des Ansatzes hat der verlängerte Stift entweder einen schlüsselförmigen Querschnitt (wie er in Fig. 20 angegeben ist), oder er ist viereckig oder rund und mit einem Keile versehen, so daß er in der Ventilspindel leicht auf und ab gleiten kann. Letztere trägt an ihrem äußeren Umfange ein grobes flaches Gewinde, dessen Mutter g, g in das Innere des Ventilgehäuse-Deckels E' eingeschnitten ist.

Durch diese Anordnung findet der Druck bei dem Schlusse des Ventiles nur gegen den Ventilsitz und den Ventilgehäuse-Deckel statt, während der Ring D keinem stärkeren Drucke in der Richtung der Achse des Stiftes ausgesetzt ist

Die sehr erweiterte Ventilspindel G und der Ventilkörper J sind derart mit einander verbunden, daß sie sich frei gegen einander drehen können, wodurch die gleitende Reibung auf dem Ventilsitz vermieden wird. Um diese Verbindung beweglich zu machen, hat die Ventilspindel G an ihrem unteren Ende ein inneres Gewinde, in welches die mit einem flachen, breiten, an dem Ende der Spindel einen vorstehenden Ansatz bildenden Kopf versehene Schraube H eingeschraubt ist. Ueber dem Stifte G gleitet der Ring I, dessen außen angeschnittenes Gewinde so tief in den Ventilkörper J eingeschraubt wird, daß sein Ansatz k den Ventilkörper berührt.

Die hauptsächliche Verbesserung dieser Ventile besteht in der Anwendung des conischen Ansatzes an dem Stifte A, welcher dicht auf seinem Sitz schließen und die umständliche und meist undichte Stopfbüchse entbehrlich machen soll.

LXXIII.

Ueber die Geschwindigkeitsformel für Gewässer; von W. R. Kutter, Ingenieur in Bern.

Herr Sectionsingenieur J. A. v. Wagner bemerkt in seinem Aufsatz über Fortschritte der Hydrotechnik im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 447 (zweites Septemberheft 1868): „ich wolle gefunden haben, daß die Geschwindigkeitsformel von Humphreys und Abbot, jedoch nur für außergewöhnlich starke Gefälle, wie solche an den schweizerischen Gießbächen vorkommen, etwas zu geringe Werthe liefere, und stelle für letztere Gewässer die Formel

$$v = \left(\frac{a}{\frac{100}{\sqrt{r}} - \sqrt{s}} - \frac{a \cdot b}{\frac{00}{\sqrt{r}} + \sqrt{s}} \right) \cdot \sqrt{rs}$$

auf."

Ich habe hierauf Folgendes zu erwiedern. Diese Formel wurde keineswegs für Gewässer mit außergewöhnlich starken Gefällen, sondern ebensowohl für den Mississippi, als für solche, — überhaupt für alle Gewässer mit gleichförmiger Bewegung, — entworfen. Sie schien mir beim Studium der Gesetze der Bewegung des Wassers sich für eine allgemeine Formel zu eignen, ohne daß ich sie noch an den Messungsresultaten geprüft hatte. Ich theilte sie Hrn. Grebenau, dem Uebersetzer des amerikanischen Werkes mit, um seine Ansicht darüber zu vernehmen, fand aber gar bald selbst, daß sie unpraktisch und nicht allgemein anwendbar ist, weßhalb ich sie natürlich sofort aufgab. Sie gleicht dem Röthelentwurf eines Malers, der wieder ausgelöscht wird, um einen besseren versuchen zu können. Diese Formel habe ich nie als eine definitive aufgestellt und sie nie publicirt, und es ist einem Mißverstande zuzuschreiben, daß sie unter meinem Namen vor das Publicum gebracht wird.

Hr. v. Wagner erwähnt auch beiläufig der Formeln von Bazin und von Gaukler, denen er aber kein großes Zutrauen zu schenken scheint, da er bemerkt, daß sie, nebst der meinigen (s. oben), offenbar noch der Bestätigung bedürfen.

Meine oben erwähnte Versuchsformel bedarf nach dem Gesagten keiner Bestätigung, da sie nicht mehr existirt.

Wenn aber Hr. v. Wagner diese Formel, von der er sagt, daß sie offenbar noch der Bestätigung bedurfe, einige Zeilen weiter mit der-

jenigen von Humphreys und Abbot, oder von Grebenau, als vorzüglich bezeichnet, da derselben (Formel sub 3 oder 4) praktische Belege für große Zuverlässigkeit in großer Menge zur Seite stehen, so verstößt er wenigstens gegen die Consequenz.

Humphreys und Abbot, und Grebenau haben zur Prüfung der amerikanischen Formel an Gewässern mit starken Gefällen selbst aufgefordert. Eine solche Prüfung habe ich in ausgedehnter Weise vorgenommen; allein der Anlaß ist jetzt nicht gegeben, das Resultat zu discutiren. Ich füge nur noch bei, daß eine Abhandlung in der v. Förster'schen Allgemeinen Bauzeitung und eine zweite in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines demnächst erscheinen und darüber Auskunft geben werden. In der letzteren wird eine definitive, allgemein anwendbare Formel aufgestellt, welche die Messungsresultate vom Mississippi ebenso richtig gibt, als die Resultate von künstlichen Canälen mit sehr verschiedener Rauhheit des benetzten Umfanges, eine Formel, welche den Zusammenhang der amerikanischen Strommessungen mit den Experimenten von Darcy und Bazin an kleinen künstlichen Canälen herstellt und daher von allgemeiner Bedeutung ist. Ueberdieß stimmt sie, trotz ihrer Allgemeinheit, noch besser mit den Messungsresultaten überein, als die Specialformeln von Humphreys und Abbot, und von Bazin.

LXXIV.

Die Hobelmaschinen von W. Sellers und Comp. in Philadelphia.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, 1868, Juni S. 82 und September S. 174.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

I. Große Hobelmaschine.

Die Unbequemlichkeiten und Kraftverluste, welche entstehen, wenn man Hobelmaschinen für große, schwere Stücke nach den bekannten Constructionen in großem Maaßstabe ausführt, haben schon vor längerer Zeit zu den Anordnungen Veranlassung gegeben, bei welchen die zu bearbeitenden Stücke auf einen feststehenden Tisch gespannt werden, während sich das Werkzeug mit dem Support hin und her bewegt. Aber auch diese Maschinen bieten nicht die nöthige Stabilität und Genauigkeit, weil die senkrechte Bewegung des Supports nur eine sehr

geringe seyn kann und man genöthigt ist den Tisch mit dem Werkstücke jedesmal in die erforderliche Höhe einzustellen.

W. Sellers u. Comp. in Philadelphia, eine der bedeutendsten Fabriken für Werkzeugmaschinen in den Vereinigten Staaten von Amerika, hatten auf die Welt-Ausstellung zu Paris von 1867 eine Anzahl ihrer vorzüglich ausgeführten, nach ganz eigenthümlichen Principien construirten und mit überraschenden und neuen Mechanismen ausgerüsteten Maschinen geliefert. Bezüglich der Dimensionen war die große Hobelmaschine das bedeutendste Stück dieser Sammlung. Dieselbe ist in den Figuren 15 — 18 im Grundriß, in der vorderen Ansicht und in zwei Seitenansichten abgebildet. Die gleichen Theile sind in allen Figuren mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Diese Maschine zeichnet sich in so fern vor allen bis jetzt ausgeführten Constructionen aus, als die Werkstücke auf eine feststehende Platte A aufgespannt werden und das Werkzeug U mit dem Support, dem Hauptschlitten B und den Ständern C sich längs dem zu bearbeitenden Stücke bewegt. Die starke hohle Traverse G verbindet die beiden Ständer C an ihrem oberen Theile zu einem starren Ganzen; die unteren Theile derselben schieben sich mit Gleitschienen und verstellbaren Leisten F in den an der Aufspannplatte A seitwärts angebrachten Führungen D. In Fig. 16 ist der Querschnitt der letzteren angegeben.

Um die zu einem Stücke verbundenen Ständer mit dem Hauptschlitten B längs dem Werkstücke zu führen, befinden sich an dem Aufspanntische A rechts und links die Zahnstangen E und in den Ständern selbst die starken verticalen Wellen H, deren Triebe I in die Zahnstangen E eingreifen. Oben trägt jede Welle H ein Wurmrad J. Von den beiden treibenden Schneckenrädern K, K hat das eine rechts, das andere links gewundene Gänge. Um eine genaue Auflage der reibenden Flächen in der Nähe der Schnecken zu sichern, drückt jede derselben mit einer kugelförmig gedrehten Preßfläche gegen das nächste Lager; ihre Achsen sind durch die hohle Welle L zu einem Stücke verbunden. Wurmräder und Schnecken liegen in Gußgehäusen der Ständer, welche durch genau passende Deckel geschlossen sind und dem Schmieröl als Behälter dienen. Die Welle der einen Schnecke ist durch das Gehäuse verlängert und mit dem Stirnrade M vermittelst der Frictionskuppelung N verbunden. Am Umfange des Rades M greifen die gleichgroßen Zahnräder O und P ein; dieselben sind von den schmalen Riemenscheiben S und Q getrieben; die breiten Scheiben R und T sind Leerrollen und liegen so, daß jedesmal der treibenden Scheibe der einen Welle der Leerlauf der anderen Welle gegenüber steht. An dem hinteren Theile des Ständers

befinden sich die Lager der beiden Riemenscheiben Q und R, deren Durchmesser noch einmal so groß ist als der des vorderen Paares S, T. Der höchste Punkt der letzteren liegt etwas über dem höchsten Punkte der ersteren, so daß der Riemen, welcher sich in der Richtung des Pfeiles der Figur 17 bewegt, von der großen Scheibe abgehend sich um die kleine Scheibe, dann um die große schlingt und beide in entgegengesetzten Richtungen dreht. An den Enden des Bettes der Maschine ist der Riemen über Rollen zurückgeleitet und eine derselben treibt die Maschine.

Die beiden losen Scheiben sind doppelt so breit wie die festen; läuft nun der Riemen über die große treibende Scheibe Q und die kleine lose Rolle T, so treibt er durch den Trieb O das Zahnrad M und setzt durch die Schnecken und Wurmräder die Bewegung bis zum Eingriff der Triebe in die Zahnstangen des Aufspanntisches fort, wodurch sich dann die beiden Ständer in der Richtung des Schnittes bewegen. Wird der Riemen von der Scheibe Q herabgeschoben, so kommt er in eine Stellung wo er nur die beiden losen Scheiben treibt, der Maschine also keine Bewegung ertheilt. Schiebt man ihn noch weiter, so gelangt er auf die treibende Scheibe S und die Ständer bewegen sich mit doppelter Geschwindigkeit rückwärts.

Der Stahl U, in dem Support V festgespannt, macht alle Bewegungen *mit* und *längs* dem Hauptschlitten B wie bei den bekannten Hobelmaschinen; ebenso bewegt sich der Hauptschlitten B längs der Ständer C vermittelst verticaler Schrauben auf und ab, und wird durch Stellschrauben in jeder gewünschten Lage festgehalten. Die horizontale Welle W, quer über dem Kopfe der Ständer, treibt vermittelst conischer Räderpaare die beiden verticalen Spindeln, deren Muttern in dem Hauptschlitten B liegen. Die Bewegung wird ihr von dem Stirnrade X aus mitgetheilt, welches in einem Keile auf seiner Welle gleitet und so in Eingriff mit einer von den treibenden Scheiben S und Q aus in Bewegung gesetzten Uebersetzung gebracht werden kann. Auf diese Art wird der Schlitten B durch die treibenden Riemen nach Belieben gehoben oder gesenkt, wobei jedoch die oben angeführte Frictionskuppelung N des Rades M gelöst werden muß, damit währenddem die anderen Theile der Maschine ruhig in ihrer Stellung verbleiben.

Die Regulirung der Länge des jedesmaligen Laufes durch den Umsteuerungsmechanismus der Maschine beruht auf folgender sinnreichen Einrichtung. Neben der treibenden Welle H des rechtsseitigen Ständers ist eine hohle Schraube a vermittelst der an dem Ständer festgeschraubten Mutter b gehalten. Diese Schraube wird durch die Zahnräder c, c in Bewegung gesetzt, von denen das eine auf die Welle H gekeilt ist;

das andere dreht sich mit einem eingedrehten Halse in einem Ringlager an dem Ständer und bewegt die Schraube a durch einen Keil, der sich in einer Nuth derselben schiebt.

Die Anzahl der Gänge der Schraube a steht in Uebereinstimmung mit den Umdrehungen welche der Zahnstangentrieb machen muß, um die ganze Länge der Bank zu durchlaufen. An jedem Ende der Schraube a sind Kuppelungs-Naben eingearbeitet, womit sie in die an der Spindel verstellbaren und je nach der Länge des Laufes zu befestigenden Klauen d, d eingreift. Die Spindel e geht frei durch die Schraube a und ist oben und unten in Lagern an dem Ständer befestigt; an ihrem unteren Theile ist ein Aermchen aufgekeilt, welches durch ein gleiches Aermchen die Stange g in drehende Bewegung setzt und so die Riemenführung hin und her leitet. Die Stellung der Klauen d, d bestimmt die Länge des Laufes für den Stahl, denn in dem Augenblicke wo die Naben der Schraube a diejenigen der Klauen erfassen, wird die Spindel e und durch sie die Stange g etwas gedreht und der Riemen auf die andere treibende Scheibe geleitet.

Außer dem Stahle U können noch zwei Stähle in die Supports h, h gespannt werden, um die Werkstücke auch von der Seite zu bearbeiten.

Die Dimensionen der in Paris ausgestellt gewesenen Hobelmaschine sind sehr bedeutend, denn das lichte Maaß zwischen den Ständern beträgt 8 Fuß, die Höhe zwischen der Platte und der oberen Traverse ebenfalls 8 Fuß und die Länge des gußeisernen Bettes 24 Fuß. Ein gleich langes Stück kann noch angesetzt werden, wodurch man für den Lauf der Maschine eine Länge von 40 Fuß erreicht.

II. Kleine Hobelmaschine.

So sehr die oben beschriebene große Hobelmaschine durch neue Bewegungsmechanismen und Brauchbarkeit die Anerkennung der Fachmänner verdient, ebenso bemerkenswerth ist die kleine Hobelmaschine in denselben Beziehungen. Die genaue und außerst saubere Ausführung, die passenden Formen und das gediegene Material findet man bei beiden in gleichem Grade.

Die kleinere Hobelmaschine ist in den Figuren 1 bis 14 abgebildet und zwar ist:

Fig. 1 die vordere Ansicht mit dem Schnitt durch das Bett;

Fig. 2 die obere Ansicht nach Entfernung der Ständer;

Fig. 3 die Seitenansicht.

Die Figuren 4, 5 und 6 zeigen Details des Querschlittens und des Supports (der festen Auflage);

die Figuren 7 und 8 Ansichten des Querschlittens;

die Figuren 9, 10, 11, 12, 13 und 14 Details der Mechanismen durch welche das Fortrücken des Stahles während der Arbeit bewirkt wird.

Die Vorrichtung zur Bewegung des Tisches ist eine der bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten dieser Maschine und zeichnet sich vor allen bisherigen Constructionen aus. Die vielfach gebräuchliche Zahnstange ist unter dem Aufspanntische befestigt; sie wird aber nicht durch den Eingriff des gewöhnlichen Zahntriebes bewegt, sondern durch eine Schnecke, deren Achse in diagonaler Richtung durch das Bett geht und hinter dem einen verticalen Ständer hervorragt. Dieselbe wird vermittelst Uebersetzung durch conische Räder getrieben und zwar direct von der Scheibenachse aus, welche parallel dem Bett und der Bewegungsrichtung des Tisches liegt. Hierbei bringt die Anordnung der Riemenscheibe den Riemen und den ganzen Bewegungsmechanismus in die bequemste Lage für den Arbeiter und gestattet das Bett parallel mit den Drehbänken zu stellen, wodurch eine vortheilhafte Einrichtung der Werkstätten ermöglicht wird. Der einfache Uebersetzungsmechanismus bewirkt einen sehr sanften gleichmäßigen Gang des Tisches.

Die Treibschnecke hat vier Gänge und ist gleichsam ein kurzes Stück einer großen stark steigenden Schraube mit so vielfachem Gewinde als die Schnecke Zähne hat. Damit die Zähne der Zahnstange überall genau an dem Gewinde anliegen und der Tisch keinem seitlichen Drucke ausgesetzt ist, stehen sie in einem Winkel von 5^0 gegen die Mittellinie.

An beiden Seiten der Schnecke läuft die Welle in Lagern, welche an dem Bette angegossen und durch einen die Schnecke umgebenden Trog verbunden sind. Leichte Deckel, welche eben die Zahnstange durchlassen und Späne und Schmutz von dem Eingriffe fern halten, bedecken den Trog. Das von den Lagern abfließende Oel kann nur in diesen Behälter einlaufen und genügt um die Zähne in beständiger richtiger Fettung zu erhalten. Die Schnecke darf nicht im Oel laufen, welches sonst durch die Umdrehungen der Achse herausgeschleudert zu empfindlichen Verunreinigungen Veranlassung geben würde. Bei dem Schnitte des Stahles ist der Druck der Schneckenwelle gegen ein Pfannenlager gerichtet und der geringe Druck bei dem Rückgange des Tisches wird durch gehärtete Stahlringe auf der anderen Seite der Schnecke unschädlich gemacht.

Die Wangen des Bettes sind zwischen den Ständern durch hohle Querrippen mit einander verbunden; die schräge Welle durchdringt dieselben nicht und hierdurch wird der meist beanspruchte Theil der Ma-

schine mehr verstärkt als bei anderen Hobelmaschinen, wo solche Rippen wegen der Uebersetzungsräder oder wegen der Schraubenspindel und des nothigen Raumes zum Durchlassen der Mutter nicht so günstig angebracht werden können.

Die Uebersetzung von dem mit großer Geschwindigkeit laufenden Riemen nach dem Tische geschieht sehr einfach durch ein Paar conischer Räder und da hier die unbequeme Anordnung anderer mit Schraubenspindeln getriebener Hobelmaschinen, wobei das Rad am Ende der Spindel wegen des über das Ende des Bettes vorstehenden Tisches nur sehr mäßigen Durchmesser haben darf, umgangen ist, so kann das große conische Rad so gewählt werden, daß die zweckmäßigste Geschwindigkeit für den Tisch ohne andere Uebersetzung erreicht wird.

Die sinnreiche Construction des Riemenwechsels ist ebenso neu wie zweckmäßig. Auf der Welle sitzen drei Riemenscheiben; die mittlere breite ist die festgekeilte treibende, die beiden schmalen sind Leerläufe. Auf dem hinteren Lager der Welle ist ein Winkelarm aufgeschraubt; derselbe trägt über den Riemenscheiben drei feste aufrecht stehende Zapfen. Um den vorderen und hinteren Zapfen drehen sich die Arme der Riemengabeln, während der mittlere einem eigenthümlich geformten horizontalen Umsteuerungshebel als Drehpunkt dient. Derselbe hat, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, an der vorderen Seite einen breiten Zahn, und an der hinteren Seite eine concentrische durchbrochene Schleife, die ebenfalls mit einem inneren breiten Zahne versehen ist. Diese Zähne correspondiren mit entsprechenden Zähnen und Lücken der Arme der Riemengabeln. Die beiderseitigen Zähne des mittleren Hebels stehen so, daß die Bewegung der einen Riemengabel beendet seyn muß, bevor die andere ihre Bewegung beginnen kann. Der Vortheil dieser Einrichtung liegt darin, daß die Riemen bei dem Wechsel nur eine möglichst kleine seitliche Bewegung zu machen brauchen und der eine Riemen die treibende Scheibe bereits verlassen hat, wenn der andere angreift und die Bewegung umkehrt; hierdurch wird alles Reiben und Pressen der Riemen vermieden und der Wechsel läßt sich mit sehr geringer Kraft bewerkstelligen.

Die Regulirung der Länge des Laufes wird durch die auch sonst gebräuchlichen, versetzbaren Mitnehmer an der Seite des Tisches bewerkstelligt. Dieselben wirken mittelst eines doppelarmigen Hebels und einer Zugstange auf die Umsteuerung. Die Lage des doppelarmigen Hebels und der Zugstange ist so, daß sie der Arbeiter bequem erreichen und führen kann, und somit vermag derselbe die Bewegung des Tisches bei dem Hobeln von sehr unterschiedlichen Längen rasch von der Hand umzu-

ändern, oder beide Riemen auf die Leerläufe zu leiten ohne das Deckenvorgelege in Ruhe zu setzen.

Die selbstthätige Bewegung des Supports beruht auf einer Construction, welche aus den Figuren 1, 3, 6 und 7 ersichtlich ist. In dem horizontalen Hauptschlitten zwischen den Ständern liegt eine Schraubenspindel zur Bewegung des Supports in bekannter Art. Dicht über derselben befindet sich eine zweite, glatte Spindel mit Keilnuth, auf welcher sich ein conisches Rädchen schiebt. Letzteres greift in ein anderes Rädchen, das vor der hinteren Platte der festen Auflage vorsteht und mit einem zweiten conischen Rädchen im Inneren des Supports mit einer Schraube fest zu einem Stück verbunden ist. Auf der verticalen Schraubenspindel zur Bewegung der Platte mit dem eingespannten Stahl sitzt ebenfalls ein conisches Rädchen, dessen Keil sich in einer Nuth der Spindel schiebt und welches in das oben angeführte doppelte conische Getriebe eingreift. Auf diese Art kann also je nach der Umdrehung der oberen oder unteren Spindel dem Stahl eine horizontale oder verticale Bewegung ertheilt werden. Um diese Bewegung selbstthätig zu machen, wird abwechselnd auf den einen oder anderen vorstehenden viereckigen Zapfen der Spindeln ein kleiner Trieb geschoben, der durch den Eingriff eines Segmentes die betreffende Spindel dreht.

Das Segment erhält seine Bewegung durch ein verticales Schubstängchen von einer unter der Scheibenwelle liegenden Kurbelscheibe aus. Diese Kurbelscheibe hat eine Schraube mit Drehrädchen, welche gestattet den Kurbelzapfen während des Ganges der Maschine zu verstellen und somit den Angriff des Stahles zu reguliren; die Einrichtung der Schraube und ihre Verbindung mit dem Kurbelzapfen ist aus den Figuren 13 und 14 ersichtlich.

Ein größeres Zahnrad (Fig. 9 und 11) mit langer hohler Hülse liegt in einem langen Lager des Gestelles; es erhält bei dem Gange der Maschine seine drehende Bewegung von einem am Ende der Scheibenwelle aufgekeilten Trieb. Durch die Hülse geht eine Achse (Fig. 9 und 12), an deren vorderem Ende eine Scheibe mit einem Zapfen und an deren hinterem Ende die Kurbelscheibe aufgekeilt ist. Seitlich der vorderen Scheibe hängen zwei Schalthaken an dem Gestell (Figur 10 und 11). Die Welle mit den beiden Scheiben wird nun bei jedem Wechsel der Riemen durch die Reibung so lange mitgenommen, bis der Zapfen der vorderen Scheibe sich an dem einen Schalthaken fängt, d. h. sie wird jedesmal eine halbe Umdrehung machen.

Beinahe alle bisherigen Hobelmaschinen haben die Einrichtung, daß die selbstthätige Supportbewegung von der durch die verstellbaren Knacken

an dem Tische geschobenen Auslösungsstange der Riemen geschieht. Diese Knacken werden hierdurch in äußerst ungünstiger Weise beansprucht und setzen gleichzeitig der möglichen Spandicke sehr beschränkte Grenzen.

Während des Rückganges des Tisches soll der Stahl etwas von dem Werkstücke abgehoben werden; zu diesem Ende sind die Hobelmaschinen mit einer Vorrichtung versehen, vermöge welcher sich der Theil des Supports, der den Stahl trägt, um einen Bolzen drehen kann und wieder fest beigedrückt wird, wenn die Schnittbewegung beginnt. Bei besseren Hobelmaschinen von größeren Dimensionen, wo der Stahl schon ein ansehnliches Gewicht hat, brachte man bisher verschiedene Vorrichtungen an, um die Spitze des Stahles von der gehobelten Fläche abzuheben. Bei der uns vorliegenden Maschine ist dieser Zweck auf folgende Art erreicht. An der vorderen Seite der hinteren Supportplatte ist um die oben beschriebenen conischen Rädchen ein ringförmiger Raum ausgespart (Fig. 4 und 6), zur Aufnahme eines flachen Zahnrades, welches sich um das Auge dreht, das die Nabe der conischen Rädchen umgibt. In dieses Rad greift ein kleiner Trieb, dessen Welle durch die Supportplatte in das Innere des Hauptschlittens reicht und dort eine Rolle mit Schnurlauf trägt (Figur 4). Das flache Rad hat einen kurzen spiralförmigen Schlitz (Figur 8); in demselben schiebt sich ein Gleitstück, das mit einem die verticale Supportspindel umgebenden Rohrstückchen in Verbindung steht. Letzteres hat in dem Gusse des Schiebers seine Führung und steht oben vor. Ein Zapfen an dem vorstehenden Ende bewegt einen verticalen, hinter dem Supportschieber liegenden flachen Stab (Fig. 6), dessen unteres Ende verstärkt ist und in einem Loche den Arm eines Winkelhebelchens aufnimmt. Der andere daumenartige Arm dieses Hebels drückt die Auflage des Stahles ab und bringt so die arbeitende Spitze außer Berührung mit der zu bearbeitenden Fläche. Eine um das hinter der festen Auflage vorstehende Schnurrädchen geschlagene Schnur ist längs dem Hauptschlitten und an dessen beiden Köpfen über Leitrollen geführt, und wird durch ein an dem einen Ende angehängtes Gewicht in beständiger Spannung erhalten. Das andere, an einem Segment befestigte Ende dieser Schnur wird durch die Bewegungen einer Zugstange (Fig. 1 und 3), welche von einem Bolzen der Kurbelscheibe veranlaßt sind, abwechselnd angezogen und nachgelassen. Da diese Bewegung von einem auf die Kurbelscheibe (Fig. 13) aufgesetzten Bolzen geschieht, so entspricht sie genau dem Wechsel in der Bewegung des Tisches. — Um schiefe Flächen zu hobeln, muß der Support um seinen Drehpunkt gedreht werden; in diesem Falle nimmt der Stift in dem Spiralschlitze das dünne Rad mit, die Schnur gleitet während

dieser Bewegung um das Schnurrädchen und sobald die Maschine eingestellt ist, reguliren sich die einzelnen Theile wieder; somit ist es für den Abhebmechanismus einerlei, in welcher Stellung der Support zu dem Querschlitten steht.

Solche Hobelmaschinen werden von W. Sellers und Comp. in verschiedenen Abstufungen gebaut, von den kleinsten, welche noch 20 Zoll hohe und breite Stücke hobeln, bis zu den größten für Stücke von 6 Fuß im Quadrat; Bett und Tisch haben beliebige Längen. Die in Paris ausgestellte große Maschine hobelte Stücke bis zu 25 Zoll Höhe und Breite bei 7 Fuß Länge. G. M.

LXXV.

Sweet's Mutterschlüssel.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der in Fig. 14 und 15 abgebildete, von John E. Sweet entworfene Mutterschlüssel wird im Engineering, Juli 1868, S. 112, den Maschinenbauern sehr empfohlen. Da er sowohl bei sechseckigen wie viereckigen Muttern immer an drei Seiten anfaßt, so wird durch seine Anwendung bei leicht einschlüpfenden Muttern die zerstörende Einwirkung auf die Kanten fein bearbeiteter Muttern vermieden; auch soll er sich, wenn er genau paßt, leichter nach dem Winkel in welchem die Mutter steht, einschieben lassen, als die jetzt gebräuchlichen Schlüssel.

LXXVI.

Verbesserung an Meßketten; von Sectionsingenieur J. v. Wagner.

Mit Abbildungen.

Beim Gebrauche der Meßketten, wie diese in der Praxis üblich sind, stößt man häufig auf die Schwierigkeit einer geeigneten Justirung der Kettenlänge, welche sich gewöhnlich nur durch umständliche Verkürzung oder Verlängerung eines Gliedes ermöglichen läßt. Die nachstehend abgebildete einfache Vorrichtung dürfte diesem Mangel abhelfen. Am Ringe A, welcher über die Kettenbacke geschoben wird, ist ein Cylinder B

Fig. 1.

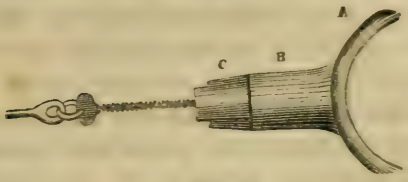


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

angegossen (Fig. 1 und 2), auf welchem eine aus vier federnden Theilen bestehende Schraube befestigt ist, in deren Hohlraum eine längere Correctionsschraube D eingedreht wird. Die vier Theile (Fig. 3) der Schraube werden durch eine conische Mutter C mittelst eines Schlüssels (Fig. 4) an die Correctionsschraube angepreßt und dadurch eine Verrückung derselben verhütet. Die etwa nothwendige Veränderung der Kettenlänge, welche für gewöhnlich sich nur auf Zolle erstrecken wird, läßt sich somit nach Lüftung der Mutter C und Aus- oder Eindrehung der Schraube D leicht bewerkstelligen. (Oberlausitzer Gewerbeblatt, 1868, Nr. 19.)

LXXVII.

Ueber den Kraftbedarf der Baumwoll-Spinnereimaschinen; von Gustav Dollfus.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t XXXVIII p. 585; Juli 1868. — Aus der deutschen Industriezeitung Nr. 43.

G. Dollfus erstattete der Société industrielle de Mulhouse (im Namen ihres Ausschusses für Mechanik) einen Bericht über die (im vorhergehenden Heft des polytechn. Journals S. 190 mitgetheilten) Versuche von Th. Brylinski hinsichtlich des Kraftbedarfes der Baumwoll-Spinnereimaschinen. Im Eingange desselben gibt er einen kurzen Ueberblick verschiedener früheren Versuche dieser Art, welche namentlich im

Elsaß angestellt worden sind. Er weist zunächst darauf hin, wie die neueren Verbesserungen in der Baumwollspinnerei zu einer Vergrößerung der Production, aber auf Kosten der Betriebskraft, geführt haben. Die Maschinen werden jetzt stärker gebaut als früher, damit sie eine größere Geschwindigkeit erhalten können; es wird also eine größere Kraft erfordert, einmal weil die Geschwindigkeit größer und andererseits weil ein größeres Gewicht in Bewegung zu setzen ist. Die Verbesserungen der Maschinen stammen großentheils aus England, wo die Steinkohle nur halb so viel kostet als z. B. im Elsaß, so daß also gewisse Verbesserungen hier weit weniger vortheilhaft seyn können als in England.

Im Jahre 1828 rechnete man im Elsaß auf 1 Pferdekraft:

600	Spindeln	für grobe	Nummern
800	„	„ halbfeine	„
1000	„	„ feine	„

Die Spinnerei von Schlumberger-Steiner in Mülhausen, in welcher damals Versuche angestellt wurden, zählte 6800 Spindeln, zu einer Hälfte für grobe, zur anderen für mittlere Nummern; nach vorstehenden Angaben hätte ihr Kraftbedarf 9,91 Pferdekräfte betragen sollen, durch Bremsversuche wurde er dagegen zu 9,25 Pferdekräfte gefunden, so daß durchschnittlich auf eine Pferdekraft 735 Spindeln kamen.

Im Jahre 1828 gab Jos. Köchlin an, daß eine Elsässer Spinnerei von 22,000 Spindeln, die täglich 1000 Kilogrm. Garn lieferte, $47\frac{1}{3}$ Pferdekräfte gebrauchte, wornach 464 Spindeln auf 1 Pferdekraft kamen. Im Jahre 1854 gebrauchte nach Indicatorversuchen eine Spinnerei von 25,000 Spindeln, die grobe Nummern spann, durchschnittlich 220 Pferdekräfte einschließlich der Transmission; es kamen also circa 115 Spindeln auf 1 Pferdekraft. Eine Spinnerei von 26,000 Spindeln für feine und mittlere Garne gebrauchte 134 Pferdekräfte, wornach circa 190 Spindeln auf 1 Pferdekraft kamen. In England rechnete man damals auf 25,000 Spindeln für Nr. 27 — 30 engl. 135 Pferdekräfte oder 185 Spindeln pro Pferdekraft. — Im Jahre 1856 fand Naegely in Mülhausen für einen Feinflyer von 180 Spindeln, der 750 Touren pro Minute machte, einen Kraftbedarf von 0,76—0,92 Pferdekräften. — Im Jahre 1859 erstattete G. Dollfus einen Bericht über die sehr vollständigen dynamometrischen Versuche, welche über den Kraftbedarf von Spinnereimaschinen von Prof. Böttcher angestellt wurden, nach dessen Angabe in Sachsen damals pro Pferdekraft 200 Spindeln einschließlich Vorbereitung und Transmission gerechnet wurden, während die Bremsversuche nur 120 — 140, zum Theil sogar nur 100 Spindeln

pro Pferdekraft ergaben. Prof. Böttcher hielt dynamometrische Versuche an jeder Art von Maschinen und an der Transmission für besser als allgemeine Bremsversuche; Gust. Dollfus glaubte diese Ansicht nicht theilen zu können und war vielmehr der Meinung, daß die Bremsversuche für die Praxis genügend genaue Resultate geben und daß die partiellen Versuche mittelst des Dynamometers nur dann wirklichen Werth besitzen, wenn sie durch Bremsversuche bestätigt werden. Die Angaben von Prof. Böttcher ergaben, auf eine Spinnerei von Nr. 20 — 27 Kette und Nr. 30 — 36 Schuß angewendet, pro Pferdekraft $78\frac{1}{2}$ Spindeln einschließlich Transmission, nach Indicatorversuchen in Mülhausen kamen dagegen 110 Spindeln auf 1 Pferdekraft. Nach denselben Angaben kamen in einer Spinnerei, welche Kette Nr. 28 — 30 und Schuß Nr. 36 — 40 lieferte, 88 Spindeln auf 1 Pferdekraft, während die Indicatorversuche 120 Spindeln pro Pferdekraft ergaben. Endlich kamen auf eine Feinspinnerei mit Kämmerei nach den dynamometrischen Versuchen auf 1 Pferdekraft 245 Spindeln, während der Indicator nur 206 pro Pferdekraft ergab. — Die nöthige Betriebskraft einer Spinnerei hängt übrigens bedeutend von der Art der Schmierung, sowie von der Anordnung der Transmission ab. — Brylinski findet endlich in einer großen süddeutschen Spinnerei von 51,140 Selfactor- und 4704 Waterspindeln, deren Maschinen in den Jahren 1858—1859 von Gebrüder Platt in Oldham geliefert worden waren und die täglich 4500 bis 5000 Kilogrm. Garn liefert, daß 1 Pferdekraft auf 105 Spindeln gebraucht wird. Er gibt nämlich mit Bezug auf die (im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 190) angeführten Versuche folgende Zusammenstellung:

I. Oeffner und Schlagmaschinen.

1 Oeffner von Platt mit 2 Flügeln . . .	4,98	Pferdekr.
4 Oeffner von Platt mit 4 Flügeln	28,36	„
1 Willow von Platt circa	2	„
5 Schlagmaschinen mit 2 Flügeln	28,35	„
5 Schlagmaschinen mit 1 Flügel	14,2	„
	77,89	Pferdekr.
wofür bei gewöhnlichem Gang zu setzen ist . . .	76	„

II. Krempel und Flyer.

1. Sortiment (für Abfallspinnerei).

6 Krempeln mit 8 wandelnden Decken und Briseur .	2,4	Pferdekr.
1 Strecke mit 3 Passagen zu 4 Köpfen mit Drehtöpfen .	0,5	„
1 Grobflyer mit 48 Spindeln	0,34	„
2 Feinflyer mit 64 Spindeln	0,9	„
	4,14	Pferdekr.

2. Sortiment (für grobe Nummern).

35	Krempeln mit 8 wandelnden Decken	14	Pferdekr.
5	Reihen von 10 Krempeln mit Canal und je 16 Deckeln, einschließl. Transmission	17,98	„
2	Doublirmaschinen zu je 60 Bändern . . .	1,12	„
6	Strecken, enthaltend 30 Köpfe erster, 28 zweiter und 28 dritter Passage	5,55	„
6	Grobflyer zu 56 und 48 Spindeln	2,58	„
9	Feinflyer zu 120, einer zu 96 und einer zu 64 Spindeln	6,2	„
		47,43	Pferdekr.

3. und 4. Sortiment (für feine Nummern).

140	Krempeln zu 8 wandelnden Decken, wovon 70 Vor- und 70 Feinkrempeln	51,5	„
2	Doublirmaschinen zu 72 Bändern	1,16	„
6	Strecken zu 4 Passagen à 4 Köpfen . . .	8,86	„
7	Grobflyer à 64 Spindeln	4,27	„
10	Mittelflyer à 102 Spindeln	8,6	„
20	Feinflyer à 140 Spindeln	15,76	„
		90,15	Pferdekr.

Summe der Vorbereitungsmaschinen.

1. Sortiment	4,17	Pferdekr.
2. Sortiment	47,43	„
3. und 4. Sortiment	90,15	„
	141,72	Pferdekr.

Mit Rücksicht auf die Stillstände der Flyer kann hierfür 140 Pferdekräfte gesetzt werden.

III. Watermaschinen.

14	Maschinen à 216 Spindeln zu 2,36 Pferdekr. . .	33	Pferdekr.
6	Maschinen à 280 Spindeln zu 3,06 Pferdekr. . .	18,36	„
		51,36	Pferdekr.

Hierfür kann rund 52 Pferdekr. angenommen werden. Die Spindeln machten 4650 praktische Touren pro Minute.

IV. Selfactors,

sämmtlich mit 6750 praktischen Spindeltouren pro Minute.

67	Selfactors à 600 Spindeln zu 3,33 Pferdekr. . .	223,11	Pferdekr.
11	Selfactors à 572 Spindeln zu 3,17 Pferdekr. . .	34,87	„
2	Selfactors à 500 Spindeln zu 2,775 Pferdekr. . .	5,55	„
8	Selfactors à 456 Spindeln zu 2,53 Pferdekr. . .	20,24	„
	51,140 Spindeln	283,77	Pferdekr.

Für $\frac{1}{5}$ der Maschinen, also für 18, die aufwinden, kann der Kraftbedarf anstatt zu je 3,33 zu 0,63 Pferdekraft angenommen werden und

für wenigstens 4 Maschinen, welche abziehen, sind 4 . 3,33, im Ganzen also 48,66 + 13,3 = 62 Pferdekräfte abzurechnen, so daß die nöthige Betriebskraft für die Selfactors rund 222 Pferdekräfte beträgt.

Der gesammte Kraftbedarf der Spinnerei ergibt sich nun wie folgt:

1.	Oeffner und Schlagmaschinen . .	76 Pferdekr.
2.	Krempel und Flyer	140 „
3.	Watermaschinen	52 „
4.	Selfactors	222 „
5.	Sämmtliche Transmissionen . .	40 „
		530 Pferdekr.

für 55,844 Spindeln, also 105 Spindeln pro Pferdekraft.

Die Dampfmaschine der betreffenden Spinnerei besteht aus zwei gekuppelten eincylindrigen horizontalen Maschinen mit variabler Expansion und Condensation, welche 38 Touren pro Minute machen und deren Kolben von 0,882 Met. einen Hub von 1,241 Met. haben. Bei vollem Betrieb beträgt der absolute Dampfdruck $6\frac{1}{2}$ Atmosphären, die Expansion $\frac{1}{6}$ und das Vacuum im Condensator 620 Millim. Quecksilber. Die darnach berechnete Leistungsfähigkeit der Maschine ist 750 Pferdekräfte; da nur 530 gebraucht werden, so wäre der Wirkungsgrad = 71 Proc. — Während Brylinski jetzt einen Kraftbedarf von 1 Pferdekraft pro 105 Spindeln findet, kamen dagegen, wie oben erwähnt, im Jahre 1822 auf 1 Pferdekraft 735 Spindeln. Damals, im Jahre 1822, producirte man in 12 Arbeitsstunden pro Spindel 27 Grm. Kette Nr. 28, jetzt dagegen 62—65 Grm. Für eine $2\frac{1}{3}$ Mal größere Production bedarf man $6\frac{1}{2}$ Mal mehr Kraft und ebenso ist auch der Kohlenverbrauch bedeutend gestiegen. Im Jahre 1828 brauchte man in dem oben erwähnten Falle 4 Kilogrm. Steinkohle pro stündliche Pferdekraft oder jährlich 19,6 Kilogrm. pro Spindel. Jetzt braucht man, wenn man den stündlichen Kohlenverbrauch zu 1,7 Kilogrm. pro Pferdekraft annimmt, pro Spindel jährlich 54 Kilogrm.

LXXVIII.

Nabe für Wagenräder.

Mit Abbildungen auf Tab. V

In Fig. 12 und 13 ist eine dem Scientific American entnommene Nabe für Wagenräder abgebildet, bei welcher die Radspeichen durch eine Schraube in dem Felgenkranz festgeklemmt werden können.

Die Nabe besteht aus zwei auf die Wagenbüchse aufgeschraubten Theilen, deren Gewinde verschiedene Durchmesser und Steigungen haben, wodurch eine Differentialschrauben-Bewegung hervorgebracht werden kann. Das äußere Ende der Wagenbüchse ist durch die aufgeschraubte Verschlußkapsel A geschützt und geschlossen. An jede Nabenhälfte sind radial vorstehende conische Rippen B angegossen, welche den Felgenkranz mit den Oeffnungen für die Speichen bilden und letztere sehr fest halten, wenn sie gegen einander geschraubt werden. Die beiden Theile des Felgenkranzes können von gutem Gußeisen oder von hämmerbarem Gußeisen oder Messing hergestellt werden; der hintere Ring ist warm auf die Wagenbüchse aufgezogen oder aufgeschraubt.

Ist die Nabe an dem äußeren Theile lang genug, um die Gewinde der Wagenbüchse ganz zu überdecken, so kann die Verschlußkapsel bei ordinärer Ausführung ganz weggelassen werden.

Wird es nöthig die Speichen fester anzuziehen, so dreht man die Wagenbüchse um einige Gänge lose, wodurch an den Speichen Zwischenräume von $^1/_8$ bis $^1/_{16}$ Zoll entstehen, und legt Lederstreifen auf die breiten Flächen der Speichen; dann werden die Felgenkranztheile durch Drehung der Wagenbüchse mittelst eines Windeisens gegen einander gepreßt, und die Speichen sind nun so festgehalten als wenn sie mit Schwalbenschwänzen eingezapft wären. G. M.

LXXIX.

Steinbohrmaschine von Tigler in Ruhrort.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei dieser recht zweckmäßig eingerichteten Maschine wird comprimirte Luft, welche von einer sehr einfach construirten Luftpumpe zugeführt wird, als Triebkraft angewendet.

Dieselbe tritt bei a, Fig. 3 und 4, ein und gelangt durch einen abwärtsgehenden Canal in die Muschel des Schiebers b. Aus dieser tritt sie durch zwei nach auswärts gerichtete Canäle abwechselnd in den Luftcylinder c; beide Canäle dienen in gleicher Weise auch als Abführungscanäle der verbrauchten Luft, welche zu beiden Seiten des Schiebers b in's Freie entweicht.

Der in dem Luftcylinder spielende Treibkolben von etwa 3 Zoll Durchmesser ist mit zwei Kolbenstangen versehen, welche zu beiden Seiten

des Cylinders aus demselben heraustreten und von denen die eine d, welche etwa $2^1/_2$ Zoll dick ist, den Bohrer führt, während die andere, etwas dünnere e an ihrem Ende mit einem Kreuzkopfe f versehen ist. In diesem steckt gabelförmig der eine Arm g des Steuerungshebels g, l, h, der gleichzeitig von dem Treibkolben in Bewegung gesetzt wird; der andere Arm h des Steuerungshebels wirkt gegen zwei an dem Steuerungsschieberstiele k befindliche Schraubenköpfe.

Der Steuerungshebel g, l, h ist an der Steuerungswelle l angebracht, welche von zwei an der Platte m befestigten Armen getragen wird; die Platte selbst dient zum Andrücken des Schiebers b gegen den Spiegel des Luftcylinders. Mit dem Steuerungshebel sind außerdem noch zwei Arme n verbunden, welche zu beiden Seiten des Cylinders verticale Stangen o tragen, an denen Sperrklinken angebracht sind. Die eine dieser Sperrklinken wendet durch das an der Kolbenstange e befindliche Sperrrad w diese selbst und damit auch den Bohrer p; die andere treibt durch das Sperrrad x das mit demselben verbundene Getriebrädchen y, welches mittelst des zugehörigen Getriebrädchens y' die Mutterhülse z umdreht, durch welche nach jedem Kolbenhube der Cylinder allmählich gegen das Gestein vorgeschoben wird.

Als Gestell des Cylinders dienen die Stangen s, s', auf welchen sich derselbe mit seinen vier Ohren t verschieben läßt, und die durch Querstücke q, q' mit ersteren verbundene Stange u, welche mit dem Zapfen r versehen ist, mit welchem der Bohrapparat auf den Arm C des Gerüstwagens gesteckt werden kann.

Der Gerüstwagen (Fig. 5) trägt vorn die verticale Säule B, welche durch die Schiene S nebst den zwei Streben T gegen den hinteren Theil des Wagens abgestützt ist. Der mittlere Theil der Säule B besteht aus einem Cylinder, dessen Mantelfläche ringsum mit Zähnen versehen ist. An diesem läßt sich mittelst des Getriebrädchens α die Hülse H verschieben, mit der wiederum seitlich eine horizontale Hülse J verbunden ist, in welcher ein horizontaler, ebenfalls mit Zähnen versehener Cylinder C mittelst des Getriebrädchens β verschoben werden kann. Am Ende des Cylinders wird nun der Bohrapparat senkrecht auf die Achse eingesteckt und durch die Schraube γ, welche gegen die Scheibe D drückt, festgestellt. Durch dieses Gerüst ist man in den Stand gesetzt, der Bohrspindel jede beliebige Stellung und Richtung zu geben.

Auf dem hinteren Theile des Wagens befinden sich zwei geschlossene Wasserkästen M, N, welche aus dem oberen Kasten O mit Wasser versorgt werden. Aus einem der geschlossenen Wasserkästen wird durch die

comprimirte Luft Wasser mittelst eines Kautschukrohres mit Mundstück in das Bohrloch getrieben.

Nach Angabe bohrt diese Bohrmaschine in Grauwacke bei 250 Umgängen in der Minute und einer Luftpressung von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären $2\frac{1}{2}$ Fuß in 20 Minuten. (v. Rittinger's Ausstellungsbericht.)

LXXX.

Die chemische Industrie Staßfurt's; von F. Michels.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1868, Bd. XII S. 569.

Aus den Acten der königlichen Salzwerksverwaltung in Staßfurt ist nicht recht zu ersehen, wer zuerst auf die Wichtigkeit der Kalisalze für Industrie und Landwirthschaft aufmerksam gemacht hat.

Die erste wissenschaftliche Beschreibung des Staßfurter Lagers und der in demselben vorkommenden Salze ist von Dr. E. Reichardt in Jena (Anfang 1860). Dieselbe wurde vervollständigt durch ein Werkchen von F. Bischof (1864).

Im Jahre 1860 wurden von der königl. Bergbehörde Proben der Kalisalze an eine größere Menge inländischer chemischer Fabriken gesandt und zur Verwerthung des Materiales aufgefordert; doch wurden in diesem Jahre im Ganzen nur 1512 Ctr. an chemische Fabriken (Sigrist in Buckau und C. Kulmitz in Saarau) abgegeben. Im folgenden Jahre erhöhte sich der Absatz an chemische Fabriken bereits auf 20,497 Ctr., welche von C. Lieber in Charlottenburg, Fikentscher in Zwickau, Sigrist in Buckau, Kunheim und Comp. in Berlin, Fölsche und Comp. in Sudenburg bei Magdeburg, Vorster und Grüneberg in Kalk bei Deutz und A. Frank in Staßfurt bezogen wurden.

Die ersten Fabriken in Staßfurt selbst wurden in der Mitte des Jahres von A. Frank und von Vorster und Grüneberg angelegt. Die Fabrik des ersteren, auf eine Verarbeitung von täglich etwa 20 Ctr. Abraumsalz eingerichtet, kam im October 1861 in Betrieb, reussirte aber Anfangs nicht in der Darstellung von Chlorkalium; die Fabrik von Vorster und Grüneberg hatte schon die Bewältigung von täglich 200 Ctr. im Auge, eröffnete aber erst im December desselben Jahres die Arbeit. [115]

---

115 Aus dem zufälligen Umstande, daß A. Frank die erste Fabrik in Staßfurt selbst eröffnete, ist wohl der auch in einige technische Lehrbücher übergegangene Irrthum

Im folgenden Jahre wurden weitere Fabriken gegründet (Leisler und Townsend, N. F. Loefaß), und als in den von der herzogl. anhaltinischen Regierung zu Leopoldshall, hart an der preußischen Grenze, in Angriff genommenen Bauen ein reichhaltiges Lager nachgewiesen war, lagerten sich dort (1863) in die Nähe der Schächte eine Reihe von Fabriken. Dieselben wurden, angelockt durch den guten Gewinn der bestehenden preußischen Fabriken, mit überstürzender Hast gegründet und lediglich zur Darstellung von Chlorkalium eingerichtet. Das bisher erzeugte Chlorkalium hatte zu guten Preisen reichlichen Absatz gefunden und zwar fast ausschließlich zur Fabrication von Kalisalpeter mittelst Natronsalpeter. Durch die so erheblich und plötzlich erhöhte Production, welche weit über das Bedürfniß hinaus gieng, wurde eine Krisis hervorgerufen, und der jungen, des Schutzes noch sehr bedürftigen Industrie ein arger Stoß versetzt. Von den Ende 1864 bestehenden sechzehn Fabriken giengen fünf zu Grunde oder in andere Hände über, während die günstiger situirten und besser geleiteten Fabriken die Verwerthung der bis dahin nicht benutzten anderweiten Bestandtheile der Abraumsalze in's Auge faßten. Hauptsächlich die starke Concurrenz der Fabriken untereinander zwang die rationellen Fabriken, diese Industrie, welche auf Verwerthung der Abraumsalze basirte, immer weiter auszubilden, sowohl nach chemischer, als auch nach mechanischer Seite, in Bezug auf billigste Herstellung der einzelnen Stoffe so gut wie auf größte Ausdehnung des Absatzgebietes. In der verhältnißmäßig kurzen Zeit von sieben Jahren hat sich dann eine mannichfaltige Industrie ausgebildet, welche durch diese Mannichfaltigkeit die Gewähr einer weiteren Entwickelung für die Zukunft in sich birgt.

Es werden jetzt in Staßfurt hergestellt: Chlorkalium (Kalisalpeter), schwefelsaures Kali, Potasche, schwefelsaures Natron (calcinirtes und krystallisirtes Glaubersalz), schwefelsaure Magnesia (calcinirtes und krystallisirtes Bittersalz), Chlormagnesium, Brom, Borsäure und Düngesalze.

Kochsalz (Siedesalz) zum Speisegebrauch wird zur Zeit trotz Aufhebung des Salzmonopols nicht dargestellt, hauptsächlich weil die in der

---

entstanden, als habe derselbe hervorragende Verdienste um Begründung der Kaliindustrie, oder sey gar „Entdecker der Kalisalze" Die obigen actenmäßigen Thatsachen widerlegen diesen Irrthum. Die jetzt noch gebräuchlichen Methoden der Darstellung des Chlorkaliums aus den Abraumsalzen rühren von Fölsche und Comp., Borster und Grüneberg und Leisler und Townsend her, welche drei Fabriken unabhängig von einander ungefähr zu demselben Resultate gekommen sind, während alle anderen Fabriken, die sich jetzt noch mit dieser Fabrication beschäftigen, eine oder die andere Fabrik copirt haben.

Nähe befindlichen fiscalischen Salzwerke (Schönebeck, Halle, Dürrenberg) unter so günstigen Verhältnissen arbeiten, daß eine erfolgreiche Concurrenz einen Gewinn nicht erhoffen läßt. Auch die Verarbeitung von Kochsalz mittelst Schwefelsäure zu Glaubersalz und Soda hat bisher in Staßfurt nicht Platz gegriffen.

Die Grundlage der Staßfurter Industrie ist noch immer die Chlorkaliumfabrication.

Die Kalisalze, auch Abraum- oder Carnallitsalze genannt, werden theils in der Grube, theils zu Tage einer Handscheidung unterworfen und enthalten dann im Durchschnitt 15 bis 17 Procent Chlorkalium, indem sie ein Gemenge bilden aus:

etwa 55 bis 60 Proc. Carnallit ($KCl + 2MgCl + 6HO$),
„ 12 „ 15 „ Kieserit ($MgO, SO^3 + HO$),
„ 25 „ 30 „ Steinsalz ($NaCl$),

der Rest ist Anhydrit, Thon 2c.

Dieses Salzgemenge wird von einigen Fabriken als „Stücksalze," von anderen im gemahlenen Zustande verarbeitet. Die Extraction des Chlorkaliums aus diesem Salze beruht auf der Beobachtung, daß der Carnallit erheblich leichter löslich im Wasser ist, als Kieserit und Steinsalz; wenn man also unter Anwendung von Wärme diese Salze mit weniger Wasser in Berührung bringt, als zum vollständigen Auflösen erforderlich ist, so löst sich vorwiegend Carnallit, während der größte Theil des Steinsalzes und Kieserites ungelöst bleibt. Die concentrirte Carnallitlösung läßt beim Erkalten Chlorkalium und Kochsalz auskrystallisiren, während die Mutterlauge durch Eindampfen concentrirt wird. Dabei scheiden sich das in der Lösung befindliche Chlornatrium und die schwefelsaure Magnesia aus, letztere in chemischer Verbindung mit schwefelsaurem Kali. Die eingedampfte Lauge läßt dann je nach dem Grade ihrer Concentration Chlorkalium auskrystallisiren oder künstlichen Carnallit ($KCl + 2MgCl + 12HO$); im ersten Falle wird die so erhaltene kalte Mutterlauge nochmals concentrirt; aus dieser zum zweiten Male eingedampften Lauge scheidet sich dann ebenfalls Carnallit aus, der, bei gleicher Behandlung wie der natürliche Carnallit, Chlorkalium in großer Reinheit liefert. Wenn diese gehörig concentrirte Lauge auf 18 bis 20° C. erkaltet, so ist sie fast frei von Chlorkalium und enthält im Wesentlichen nur Chlormagnesium und Brommagnesium. Sie bildet das Rohmaterial zur Herstellung von gereinigtem Chlormagnesium und Brom

Bei der technischen Ausführung der Chlorkaliumdarstellung unterscheiden sich die verschiedenen Fabriken wesentlich. Einige lösen in

schmiedeeisernen Kesseln mit Siebböden durch Einleiten von Dampf und bearbeiten mit der Hand, andere nehmen diese Operation in sehr großen 200 bis 400 Ctr. fassenden geschlossenen Gefäßen, welche mit mechanischen Rührwerken versehen sind, vor; wieder in anderen Fabriken löst man bei freiem Feuer und rührt mit der Hand in flachen Pfannen.

Die bedeutendste Anlage zur Gewinnung des Chlorkaliums ist jetzt die von Leisler und Townsend, die sich durch mechanische Einrichtungen auszeichnet. Die großen Lösegefäße fassen 400 Ctr. gemahlener Salze und werden durch Elevatoren gefüllt. Das Erkalten der Lauge geschieht in großen flachen, frei stehenden eisernen Bassins von je 2000 bis 2500 Kubikfuß (60 bis 75 Kubikmeter) Inhalt, die mit mechanischen Rührwerken versehen sind. Das auskrystallisirte Chlorkalium wird durch Schleudern in Centrifugen gereinigt und getrocknet.

Alle verschiedenen Methoden sind nicht frei von Vortheilen und Nachtheilen, die sich indessen so weit aufheben, daß bei sonst rationeller Leitung die Herstellungskosten ziemlich dieselben sind. Das Chlorkalium, welches durch Krystallisiren gewonnen ist, wird durch Ueberlaugen mit Wasser von der anhängenden Mutterlauge und von einem großen Theile des mitauskrystallisirten Chlornatriums befreit und in Flammöfen, auf Darren oder durch Centrifugen getrocknet. Es enthält alsdann 80 bis 90 Proc. Chlorkalium und 10 bis 20 Proc. Kochsalz, stärkere Waare (95 bis 98 Proc.) wird durch nochmalige Umsiedlung der ersteren gewonnen und jetzt in einigen Fabriken in größeren Mengen dargestellt.

Abweichend von dieser Gewinnungsmethode hat eine Fabrik (Vorster und Grüneberg) seit drei Jahren vor der chemischen Verarbeitung eine mechanische Scheidung der drei wesentlichen Bestandtheile der Rohsalze eintreten lassen. Carnallit, Kieserit und Steinsalz unterscheiden sich durch ihr specifisches Gewicht: man kann dieselben also durch mechanische Einrichtungen ebenso scheiden, wie Erze vom Nebengestein geschieden werden. Da aber durch Wasser die Salze theilweise gelöst werden würden, hat man statt desselben eine kalt gesättigte Chlormagnesiumlösung in Anwendung gebracht. Das gemahlene Salzgemenge wird nach verschiedenen Korngrößen durch Siebtrommeln getrennt und dann in Setzmaschinen geschieden. Man erhält einen sehr reinen Carnallit, welcher sich viel leichter verarbeitet und ein hochgrädiges Chlorkalium liefert, das sonst schwieriger herzustellen ist.

Das bei der gewöhnlichen Verarbeitung der Carnallitsalze beim Lösen zurückbleibende Gemenge von Steinsalz und Kieserit, Anhydrit und Thonschlamm sammelte sich bei der ausgebreiteten Fabrication in großen Mengen an. Theils der Wunsch, diesen Ballast „die Rückstände" los

zu werden, theils die geringe Rentabilität der Chlorkaliumfabrication, zwang Ausgang des Jahres 1864 die Fabrikanten, an eine Verwerthung dieses Materiales zu denken. Die Verarbeitung des Pfannensteines der Schönebecker Saline in der Herrmann'schen Fabrik zeigte den Weg, auf welchem dieß möglich war. Chlornatrium und schwefelsaure Magnesia in Lösung gebracht, zersetzen sich schon bei 5° C. in gewässertes schwefelsaures Natron (Glaubersalz) und Chlormagnesium. Man löst im Winter die durch längeres Lagern an der Luft löslicher gewordenen Rückstände in warmem Wasser zu bestimmter Concentration und setzt die erhaltene Lauge in großen flachen Gefäßen aus Holz oder Stein der Frostkälte aus. Das gewonnene rohe Glaubersalz, welches in nadelförmigen Krystallen sich ausscheidet, enthält immer noch Kochsalz und Chlormagnesium und wird entweder zu „krystallisirtem" Glaubersalz umraffinirt oder zu „calcinirtem" Glaubersalz entwässert. Eine Fabrik (Ziervogel und Comp.) hat eine bedeutende Anlage dieser Fabrication gewidmet, während die übrigen Fabriken die Darstellung des Glaubersalzes nebenbei betreiben. In der erwähnten Fabrik wird im Sommer der Rückstand in Wasser von Lufttemperatur gelöst, die Lauge in große Reservoirs von 100,000 bis 150,000 Kubikfuß (3000 bis 4000 Kubikmeter) Inhalt abgelassen und im Winter mittelst Centrifugalpumpen auf die Krystallisirfläche gepumpt. Mittelst dieser Einrichtung gelingt es in einer Frostnacht 1500 bis 2000 Ctr. rohes Glaubersalz zu erhalten.

Die an diese Fabrication geknüpften bedeutenden Erwartungen (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen, XII. S. 106 und XIII. S. 2) sind nicht in Erfüllung gegangen; auch hat eine Anwendung von Eismaschinen — wie in Südfrankreich zu gleichem Zwecke — nicht stattgefunden. Im Gegentheil hat die Glaubersalzfabrication in neuerer Zeit um so mehr verloren, als man seit drei Jahren (zuerst und hauptsächlich in den Fabriken von Vorster und Grüneberg) begonnen hat, die schwefelsaure Magnesia der Rückstände zur Darstellung von schwefelsaurem Kali und von krystallisirtem Bittersalz zu verarbeiten.[116] Während man zur Fabrication von Glaubersalz nur die alten Rückstände verwenden konnte, bei denen der Kieserit durch allmähliche Wasseraufnahme löslich geworden ist, dienen zur Bittersalzfabrication die „frischen" Rückstände, wie sie bei der Chlorkaliumfabrication abfallen. Der Kieserit hat die Eigenschaft, daß er in frischem

[116] Man s. die Mittheilung von Dr. Grüneberg im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 238 (erstes Augustheft 1868).

Zustande in kaltem Wasser fast unlöslich ist, aber unter Wasser in ein feines Pulver zerfällt. Wirft man nun diese „frischen" Rückstände auf ein feines Sieb unter Zuströmen von Wasser, so löst sich Steinsalz auf, der Kieserit zerfällt und das feine Kieseritmehl geht durch die Maschen des Siebes, während der größte Theil des Anhydrites mit dem ungelösten Steinsalz auf dem Siebe zurückbleibt. Läßt man nun das feine Kieseritmehl unter einem Strome von kaltem Wasser durch eine lange Rinne fließen, so setzt sich zuerst der schwere Anhydrit ab, dann erst Kieserit, während ein feiner, etwas Boracit enthaltender Thonschlamm durch das Wasser mit fortgerissen wird. Nachdem sämmtliches Wasser abgeflossen ist, wird das Kieseritmehl mit möglichster Rücklassung des Anhydrites in etwas conische hölzerne Formen gethan und erhärtet zu einer steinharten, cementartigen Masse, indem die schwefelsaure Magnesia theilweise Wasser aufnimmt, krystallisirt und dabei das Kieseritmehl zusammenkittet. Das Erhärten geschieht unter sehr bedeutender Wärmeentwickelung, ein Zeichen, daß eine chemische Bindung des Wassers stattfindet. Die so erhaltenen „Kieseritsteine" geben geglüht und gemahlen eine schwefelsaure Magnesia von 80 bis 90 Proc. mit nur 1 bis 2 Proc. Kochsalz und bilden im rohen Zustande das Material für die Bittersalzfabrication. Die möglichst verwitterten, d. h. durch Liegen an der Luft und Aufnahme von Wasser löslicher gewordenen Steine löst man in eisernen mit Siebböden versehenen Kesseln unter Einströmen von freiem Dampfe auf. Die Laugen werden in Holzbottichen geklärt und geben beim Erkalten in flachen eisernen Gefäßen reichliche Anschüsse von siebenfach-gewässerter schwefelsaurer Magnesia (Bittersalz). Man wäscht die feinnadeligen Krystalle mit reinem Wasser zur Entfernung der Mutterlauge und bringt dieß gut abgetropfte Salz in eine mit Dampf geheizte Trockenstube. Die Temperatur in derselben darf 30° C. nicht übersteigen, da sonst die Krystalle verwittern und an Ansehen verlieren. In dieser Weise werden jetzt jährlich circa 50,000 bis 60,000 Ctr. krystallisirtes Bittersalz in Staßfurt hergestellt. Der größte Theil dieses Bittersalzes geht nach England, wo es zur Appretur leichter baumwollener Gewebe verwendet wird. In neuester Zeit hat man die schwefelsaure Magnesia zur Scheidung der Säfte in der Rübenzuckerfabrication angewendet (Verfahren von Morgenstern), und auch in anderen Zweigen der Technik scheint sich allmählich für dieß in Staßfurt in sehr großen Mengen herzustellende Material Verwendung zu finden. Die schwefelsaure Magnesia, welche bis dahin in der Technik nicht in solchen Massen und zu so billigem Preise geliefert werden konnte, verdient die Beachtung der Technik in hohem Grade.

In Staßfurt selbst wird der gereinigte Kieserit — die rohe schwefelsaure Magnesia — noch zur Darstellung von schwefelsaurem Kali mittelst Chlorkalium angewendet. Diese Fabrication, welche mannichfaltige Schwierigkeiten darbietet, geschieht nur in einer Fabrik (Vorster und Grüneberg) nach einem patentirten Verfahren. Nach Auffindung des Kainites (1865) im herzogl. anhaltinischen Werke wurde dieses Material, welches in reinem Zustande aus $KO, SO^3 + MgO, SO^3 + MgCl + 6HO$ besteht, vorwiegend zur Gewinnung von schwefelsaurem Kali und reiner schwefelsaurer Kalimagnesia ($KO, SO^3 + MgO, SO^3 + 9HO$) verwendet. Das im Großen geförderte Material ist innig mit Steinsalz durchwachsen, so daß das in den Fabriken verarbeitete Kainitsalz nicht mehr als 22 bis 25 Proc. schwefelsaures Kali neben 25 bis 30 Proc. Steinsalz enthält, wodurch die Verarbeitung sehr umständlich wird. Das gewonnene schwefelsaure Kali wird zum Theil zur Fabrication von Potasche durch Schmelzen mit Kalk und Kohle wie beim Sodaproceß verwendet (Vorster und Grüneberg), theils ebenso wie die schwefelsaure Kalimagnesia an die Landwirthschaft abgegeben (Vorster und Grüneberg, Fr. Müller, H. Douglas).

Ebenso wie die schwefelsaure Magnesia gieng auch im Anfange der Staßfurter Fabrication das in den Abraumsalzen erhaltene Chlormagnesium nutzlos verloren, indem man es in die durch Staßfurt fließende Bode abführte. Dasselbe findet jetzt schon mehrfache Anwendung in der Technik und wird sicher, da es ebenfalls billig und in sehr bedeutenden Quantitäten geliefert werden kann, sich zu noch ausgedehnterer Verwendung fähig erweisen. Es wird bis jetzt benutzt: zum Schlichten baumwollener Gewebe (Patent von J. Townsend 1866), zur Desinfection von Schmutzwässern nach dem Verfahren von Süvern, zur Darstellung eines Magnesiacementes nach Sorel; es ist ein sehr gutes Feuerlöschmittel und wurde zweckmäßig verwendet zum Tränken von Holz in feuergefährlichen Gebäuden (Mühlen 2c.); auch zur Fabrication künstlicher Steine mittelst Sand und Wasserglas ist es vorgeschlagen, sowie zum Besprengen von Straßen, um dieselben feucht zu erhalten.

Man stellt das Chlormagnesium dar, indem man die bei dem Chlorkalium erwähnten letzten Mutterlaugen nochmals bis circa 40° Baumé eindampft. Es krystallisirt alsdann beim Erkalten in großen Massen sechsfach-gewässertes Chlormagnesium ($MgCl + 6HO$) heraus, welches in dieser krystallisirten Form oder theilweise entwässert in den Handel gebracht wird. Die geringe Menge Mutterlauge, eine dickflüssige gelbbraune Flüssigkeit, enthält alles Brom, welches in den Abraumsalzen

enthalten war, und dient zur Gewinnung desselben. Man zersetzt diese Lauge, welche 0,3 bis 0,5 Proc. Brom enthält, in einem Sandsteinapparate mittelst der äquivalenten Menge Braunstein und Schwefelsäure unter directer Einleitung von Dampf, ähnlich wie bei der Chlorbereitung aus Kochsalz. Es beginnt sehr bald eine lebhafte Entwickelung von rothen Dämpfen, welche durch ein in einem Kühlfasse liegendes Bleirohr streichend, leicht condensirt werden und als flüssiges Brom in vorgeschlagene Woolf'sche Flaschen überfließen. Dieses stets noch etwas unreine Brom wird zu seiner Reinigung nochmals in gläsernen Retorten, welche in einem eisernen mit Dampf geheizten Sandbade liegen, destillirt.

Bei dem verhältnißmäßig geringen Verbrauche des Broms in der Technik hat diese Fabrication nur eine untergeordnete Bedeutung behalten und ist auch nur in zwei Fabriken (Frank und Vorster, und Grüneberg) betrieben worden. Sollte die Technik größere Mengen Brom erfordern, so können in Staßfurt beträchtliche Quantitäten geliefert werden. Auch Bromsalze werden in einer Fabrik dargestellt (A. Frank). Erwähnt zu werden verdient noch, daß auch die Mutterlaugen der Kainitsalze Brom enthalten.

Von erheblicher Bedeutung für die Zukunft Staßfurt's ist die Fabrication der Düngesalze. Bald nach Erschließung der Kalisalzlagerstätten erkannte die preußische Regierung die Wichtigkeit dieser Kaliquelle für die Landwirthschaft und veranlaßte die Anstellung mannichfacher Düngungsversuche mit den Abraumsalzen. Bereits im Frühjahre 1860 berichtete in den „Annalen der Landwirthschaft" der Oekonomierath Ockel auf Frankenfelde über theilweise günstig ausgefallene Düngungsversuche. In demselben Jahre wurden größere Versuche angestellt von Geheimrath Renning, Dr. Grouven, Commercienrath Culmitz u. a. m. Die Ungleichmäßigkeit in der Zusammensetzung der Salze, der große Gehalt an Chlormagnesium und die dadurch bedingte Zerfließlichkeit stellten sich der Anwendung dieser rohen Salze hindernd in den Weg, obgleich theilweise recht günstige Resultate erzielt wurden, besonders auf Moorboden und bei Wiesen. Im Jahre 1860 wurden 3718 Ctr., im Jahre 1861 bereits 25,063 Ctr. gemahlene Abraumsalze an Landwirthe abgesetzt und es stieg der Absatz in den folgenden Jahren erheblich, verminderte sich dann aber wieder, als von den chemischen Fabriken billige Kalisalze in den Handel gebracht wurden, welche frei von den oben gerügten Nachtheilen der Abraumsalze waren. Die ersten guten Jahre der Chlorkaliumindustrie hatten den Fabriken keine Zeit gelassen, den Wünschen der Landwirthschaft gerecht zu werden, erst die beginnende Concurrenz und die in Frage gestellte Rentabilität der Chlorkaliumfabrication ver-

ursachten (1863), daß die älteren Fabriken sich mit dem landwirthschaftlichen Absatze eingehender beschäftigten. Das bei dem Eindampfen der Chlorkaliummutterlaugen ausfallende Salzgemenge von schwefelsaurem Kali, schwefelsaurer Magnesia und Kochsalz, aus dem sich Chlorkalium nicht gewinnen ließ und das sich allmählich in sehr bedeutender Menge anhäufte, gab nach dem Calciniren und Mahlen ein gut verwendbares Düngesalz, welches 18 bis 20 Proc. schwefelsaures Kali, neben 25 bis 30 Proc. schwefelsaurer Magnesia und 50 bis 55 Proc. Kochsalz enthielt, und unter verschiedenen Bezeichnungen (Kalidünger, Kalisalz, rohes schwefelsaures Kali) von mehreren Fabriken (zuerst von Vorster und Grüneberg, und A. Frank) in die Landwirthschaft eingeführt wurde. Die intensive Landwirthschaft der Provinz Sachsen und besonders der dem Boden viel Kali entziehende Rübenbau, welchen Liebig wegen dieses „frevelhaften Raubes" in der Vorrede zur 7. Auflage seiner Agriculturchemie (1862) so wirksam angreift, sicherte den Bestrebungen der Fabrikanten von vornherein eine günstige Aufnahme. Allmählich suchte man auch hochgrädigere Kalisalze herzustellen, und es werden jetzt sehr verschieden zusammengesetzte Salzgemenge, theils Chlorkalium, theils schwefelsaures Kali, theils Gemenge beider mit schwefelsaurer Magnesia enthaltend, vertrieben. Seit Entdeckung des Kainites (1865) wird auch dieser in calcinirtem und fein gemahlenem Zustande mit circa 30 Proc. schwefelsaurem Kali und circa 30 Proc. schwefelsaurer Magnesia vielfach angewendet. Ueber die zweckmäßigste Form, in welcher das Kali bei den verschiedenen Fruchtgattungen und den verschiedenen Bodenarten anzuwenden ist, gehen die Meinungen noch sehr auseinander. Für humosen, leichten Sandboden, für Moorboden und für Wiesen hat sich das billige kochsalzreiche, aus den Abfällen der Chlorkaliumfabrication dargestellte Salzgemenge (Kalidünger, rohes schwefelsaures Kali) überall und andauernd bewährt; während die Rübencultur reichhaltigere kochsalzfreie Kalisalze in schwefelsaurer Verbindung beansprucht und auf schwerem, thonigem Boden die kochsalzreichen Producte überhaupt erfolglos gewesen zu seyn scheinen. Daß im Allgemeinen die Landwirthschaft schon jetzt reichlichen Nutzen bei Anwendung der Staßfurter Kalidüngefabricate findet, beweist der jährlich steigende und sich allmählich auch nach dem Auslande (England, Frankreich, Belgien, Spanien, Schweden, Rußland, Amerika) ausbreitende Absatz. Im Jahre 1867 mögen an verschiedenen Kalidüngesalzen von Staßfurt aus circa 300,000 Ctr. in den Handel gebracht worden seyn.

Der Absatz von Kalisalzen betrug auf dem preußischen Werke im Jahre 1866 gegen 1,300,000 Ctr., welche fast lediglich zur Darstellung

von Chlorkalium verwendet wurden. Das anhaltinische Werk lieferte für diesen Zweck gegen 1,470,000 Ctr. Kalisalze (Carnallite), außerdem zur Gewinnung von schwefelsaurem Kali 97,000 Ctr. Kainit, 24,000 Ctr. „feste Salze" und 7000 Ctr. Kieserit.

Im Jahre 1867 wurden abgesetzt vom preußischen Salzwerke:

1,430,000 Ctr. Kalisalze,
33,000 „ Abfallsalze,
2,000 „ Kainit.

Juli, 1868.

LXXXI.

Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York.

(Fortsetzung von S. 219 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. V.

II.

Uebersicht der bis zum Beginn des Jahres 1867 patentirten Oefen und Processe.

Professor Kent in New-York feuchtet das fein gepochte Erz mit einer Kochsalzlösung an und preßt daraus Mauerziegel auf die nämliche Weise wie sie aus Thon geformt werden, wahrscheinlich aber mit Zusatz eines fremden Bindemittels. Dieselben werden entweder in einem periodischen Kalkofen gebrannt, oder in einem Ofen wie sie für die Feldziegelei dienen; im letzteren Falle besteht er aus dem Material, welches geröstet werden muß. Zur Anfeuchtung einer Tonne Erz soll ein Bushel Salz, folglich etwas weniger als $^1/_{30}$ vom Gewichte der Erzmenge, erforderlich seyn. Durch das bei der Röstung frei werdende Chlor bilden sich natürlich Chlormetalle, welche zum Theil dampfförmig entweichen und falls genug Wassergas zugegen ist, bleiben Oxydul-Oxyde zurück. Nach dem Erfinder dieses Processes sollen in einem gewöhnlichen Kalkofen 25 Tonnen Erz per Tag und 1200 Tonnen in einem nach Art der Feldöfen gebauten Ofen geröstet werden können, ob vollständig, sey dahingestellt. Jedenfalls dürfte dieser Proceß aber, falls, wie es wahrscheinlich ist, die Chlorverbindungen von Zink und Arsen das Silber zur

Verflüchtigung geneigt machen, nur mit Nachtheil auf Erze anwendbar seyn, in welchen sich diese Metalle vorfinden.

Die Mehrzahl der in diesem Lande patentirten Oefen sind Zugflammöfen. Sie lassen sich eintheilen in Oefen mit und in solche ohne Vorrichtungen zum Bewegen des Röstgutes. Neu ist die Art der Entschwefelung, wobei die Bewegung des Gutes durch rotirende Cylinder stattfindet, und auch die, wobei das Erzmehl (entweder für sich, wie in dem Processe von Keith und Behr, oder mit Kohlenstaub, wie in demjenigen von Whelpley und Storer) durch ein Gebläse in die Flamme getrieben wird. — Wilson hat einen Gefäßofen construirt, ohne dabei, wie es scheint, die Gewinnung von arseniger Säure im Auge zu haben. Nach dem Pacific Index vol. I No. 8 besteht dieser Ofen aus mehreren über einander liegenden und eingemauerten Cylindern von Thon. In jedem von diesen Thoncylindern befindet sich eine liegende archimedische Schraube, welche sämmtlich durch ein Räderwerk in Bewegung gesetzt werden können. In den Cylindern befinden sich Oeffnungen und zwar sind dieselben so angebracht, daß das Erz mit Leichtigkeit von dem einen in den anderen gelangen kann. Die Flamme umspühlt sämmtliche Cylinder. Kurz gefaßt ist der Gang der Operation der folgende: Das Erzmehl gelangt durch einen über dem Gewölbe angebrachten Aufgebetrichter in den obersten, zuvor angeheizten Cylinder. Dann werden die Schrauben in Bewegung gesetzt und zwar so langsam, daß das Erz Zeit erhält sich hinreichend zu erhitzen. Nachdem es den ersten Cylinder passirt hat, fällt es durch eine Oeffnung in den zweiten u. s. f. Gleichzeitig läßt der Erfinder mit dem auf diese Weise allmählich sich erhitzenden Röstgut ein Gemisch von Luft und Dampf in Berührung treten. Nach Zurücklegung des ganzen Weges läßt er das Röstgut zur Beseitigung der etwa vorhandenen Sulfate in ein Gefäß mit Wasser fallen. Das Product ist dann zur Gewinnung von Gold verwendbar. — Wir gehen nun zur Betrachtung der Flammöfen über.

1) Gewöhnliche Reverberiröfen.

Hierher gehören der von Rivot und Manning, und der von Peer. Wir haben eine kurze Beschreibung des ersteren in dem in Philadelphia erscheinenden Journal of the Franklin Institute, 3. series, vol. LIII No. 1 gegeben. Beide Oefen sind aber so unpraktisch angelegt, daß wir uns nicht veranlaßt sehen sie hier vorzuführen. Dagegen beschreiben wir unten einen in Californien gebräuchlichen Entschwefelungsofen nach Guido Küstel's neuem Werke über die Concentration der Erze.

2) Reverberiröfen mit Vorrichtungen zum Bewegen des Röstgutes.

Wohl die Mehrzahl der in diesem Lande in Vorschlag gebrachten Oefen gehört unter diese Classe; freilich sind die wenigsten davon in Ausführung gebracht worden. Corbett und Bradford haben Oefen nach Art des in der berg- und hüttenmännischen Zeitung von 1852 S. 265 beschriebenen (in England gebräuchlichen) Doppelofens construirt. — Oefen mit drehbaren Cylindern sind die von Vining und Atwood (wegen mangelnder Mittheilungen nicht beschreibbar), Bruckner in San Francisco und G. W. White. Durch den von dem letzteren erfundenen und von der Aetna Calcining Company — wohl aber nur auf dem Papier — adoptirten Apparat soll man im Stande seyn, 24 Tonnen Pyrite in Zeit von eben so viel Stunden zu rösten, „a claim so improbable as to throw a strong shadow of doubt over the entire process," wie selbst ein amerikanischer Journalist zugibt. —

Wir werden in der Folge von diesen Processen nur den von Bruckner betrachten; auch werden wir den oben erwähnten, wobei das Erzmehl durch ein Gebläse in die Flamme getrieben wird, später beschreiben.

Als Curiosität möge hier noch angeführt werden, daß ein gewisser Joseph Bartola im Jahre 1857 eine Methode zur Röstung goldhaltiger Pyrite erfand und patentirt (!) erhielt, welche in dem Kochen des Erzes mit Holzessigsäure besteht; dieser letzteren soll überdieß irgend eine andere aus dem Pflanzenreiche stammende Säure substituirt werden können (siehe Mining and Scientific Press vom März 1865).

III.

Californischer Flamm-Röstofen.

Wir beschreiben diese Röst-Vorrichtung, welche dem Bleierz-Röstofen zu Pontgibaud in Frankreich sehr ähnlich sieht, hauptsächlich weil nach den uns vorliegenden Berichten sie sich an der pacifischen Küste allgemein Eingang zu verschaffen verspricht. Das Verdienst, den ersten dieser Oefen gebaut und dadurch einer vielfältigeren Nutzbarmachung goldhaltiger Schwefelkiese den Weg gebahnt zu haben, gebührt Hrn. Deetken, welcher, beiläufig bemerkt, sich auch um die Einführung des Plattner'schen Chlorationsprocesses (die im Jahre 1855 erfolgte) kein geringes Verdienst erworben hat.

Fig. 9 Tab. V stellt einen Längsdurchschnitt und Fig. 10 einen Grundriß dieses Ofens dar.

a ist der obere Röstherd, welcher 39 Fuß lang und 6 Fuß breit ist; b sind die Arbeitsthüren, zwanzig an der Zahl, nämlich acht am unteren und zwölf am oberen Röstherde. c ist der untere Röstherd, welcher 11 Fuß lang und 10 Fuß 8 Zoll breit ist.

Fig. 11 zeigt eine der sehr einfach construirten Arbeitsthüren.

Der Herd c des Ofens ist aus feuerfesten Thonziegeln hergestellt, welche nicht flach, sondern eckenweise an einander gelegt sind; f ist die Feuerbrücke, g der Rost, h das Schürloch, i der mit Register versehene Fuchs. — k ist der Schlot; derselbe hat quadratischen Querschnitt, einen inneren Durchmesser von 28 Zoll und einen äußeren von 32 Zoll; er ist 25 Fuß hoch.

l ist die Füllöffnung, m die Ausziehöffnung; o,o,o sind Verankerungen.

Das über den oberen Herd gespannte Gewölbe ist 17 Zoll vom Herde entfernt; die größte Entfernung des unteren Herdes vom Gewölbe beträgt 24 Zoll.

Der obere Herdraum nimmt eine Beschickung von neun Tonnen auf; der untere eine solche von nur einer Tonne.

Guido Küstel betrachtet den Abstand zwischen der oberen und unteren Herdsohle als zu bedeutend (er beträgt 5 Fuß 10 Zoll) und schreibt ihm einen nicht geringen Wärmeverlust zu; auch ist nach ihm die Höhe des oberen Herdes zu klein, weil sie durch die größere Concentration der Temperatur eine größere Länge des Ofens bedinge.

Gang der Operation. — Nachdem der Ofen während einiger Stunden angeheizt worden ist, wird das gepochte Erz durch die Oeffnung l im Gewölbe oder durch eine der Arbeitsöffnungen auf den Herd gebracht; hier wird es auseinander gezogen und von Viertelstunde zu Viertelstunde für die Dauer von 24 Stunden umgewendet. Dieß ist die vorbereitende Röstung; die Röstung wird damit beendigt, daß das der Hitze am meisten ausgesetzte Gut auf den unteren Herd gezogen und hier durch zwei Männer tüchtig umgewendet wird. Der Ofen wird zu derselben Zeit neu chargirt.

Ueber den Aufwand und die Natur des Brennmateriales finden wir nichts bemerkt.

Nach Ross Brown (s. dessen Mineral Resources of the United States pag. 47) sind dem Quarz der Eureka Mine [117], wo ein solcher

---

117 Sie befindet sich im Grass valley, Nevada County. Hinsichtlich der Goldminen daselbst verweisen wir auf den (gleichfalls in englischer Sprache geschriebenen) Bericht von Ross Brown über den Mineralreichthum der Staaten und Territorien westlich von Rocky Mountains.

Ofen besteht, 2 bis 3 Proc. Schwefelmetalle beigemengt, welche im Durchschnitt 300 Dollars per Tonne ergeben sollen. Für die Aufarbeitung, resp. für die Extraction des Goldes bezahlt man 50 Dollars per Tonne. — Eine große Menge der goldhaltigen Schwefelkiese wird in Californien jetzt dem Chlorationsprocesse unterworfen und betragen die Kosten der Röstung hiervon 50 Procent.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXXXII.

Vergleichende Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode; von Dr. H. Schwarz.

(Schluß von S. 229 des vorhergehenden Heftes.)

4) Neue Methode mit xanthogensaurem Kali. — Wenn man xanthogensaures Kali, aus Kali, Alkohol und Schwefelkohlenstoff dargestellt, mit einer Kupferlösung versetzt, so erhält man bekanntlich einen schön gelben Niederschlag. Diese Reaction ist sehr empfindlich. Wenn man 1 Milligrm. Kupfer in essigsaurer Lösung zu 100 K. C. verdünnt, erhält man einen starken Niederschlag, bei 500 K. C. Wasser erst eine gelbe Färbung, dann rasch eine Trübung, bei 1000 K. C. Wasser eine deutliche Gelbfärbung und nach einiger Zeit ein schwaches Opalisiren. Dieß ist eine Empfindlichkeit auf $^1/_{1,000,000}$ und daher jedenfalls genügend. Das xanthogensaure Kupfer ist selbst in (verdünnter) Salzsäure unlöslich. Es fällt auch aus ammoniakalischer Lösung; am besten schlägt man es indessen für unseren vorliegenden Zweck aus essigsaurer Lösung nieder. Von anderen Metallen, wie Eisen, Blei, Nickel, Silber, kann das Kupfer auf diese Art nicht unterschieden und getrennt werden, da das Eisen einen braungelben, die anderen Metalle einen bald mehr, bald weniger röthlichgelben Niederschlag liefern. Der Silberniederschlag ist graugelblich, der Bleiniederschlag röthlichgelb, der Nickelniederschlag etwa wie der Kupferniederschlag gefärbt.

Es leuchtet aus diesem ein, daß auch hier eine Isolirung des Kupfers vorhergehen muß, ehe man zur Bestimmung schreiten kann. Nur Zink ließe sich durch xanthogensaures Kali direct vom Kupfer trennen, da es in essigsaurer Lösung keinen Niederschlag damit gibt. Man könnte

das xanthogensaure Kupfer abfiltriren, glühen und als Schwefelkupfer wiegen, wozu es sich gut eignet, da es sich ungemein leicht auswaschen läßt. Dieser Weg würde indessen vor der Fällung durch Schwefelwasserstoff kaum einen Vortheil darbieten.

Nachdem ich vielfach nach Indicator-Reactionen gesucht, um beim Vorgehen auf maaßanalytischem Wege die Vollendung der Kupferfällung, den Ueberschuß an Reagens constatiren zu können, kam ich endlich auf den Gedanken, den Niederschlag durch Schütteln zu vereinigen zu versuchen, ein Weg, der mit so großem Erfolge bei der Gay-Lussac'schen Silberbestimmung eingeschlagen worden ist. Zu meiner großen Freude verhielt sich das gefällte xanthogensaure Kupfer ganz analog dem Chlorsilber. Nach kurzem Schütteln klärte sich die gelblich trübe Flüssigkeit vollkommen auf, und in der unter dem Niederschlage stehenden klaren, farblosen Flüssigkeit brachte bei Gegenwart von Kupfer jeder Tropfen des Reagens eine starke, gelbe Trübung hervor. Herrschte umgekehrt das Reagens vor, so wurde durch Zutröpfeln von Kupferlösung dasselbe Resultat erzielt. Wer jemals Gelegenheit hatte in einem Münzlaboratorium die Ausführung der Gay-Lussac'schen Silberbestimmung kennen zu lernen, wird mir zugeben, daß eine dieser ähnliche Reaction ein näheres Eingehen verdiente. Es ist mir in der That gelungen, auf die Anwendung des xanthogensauren Kalis eine Kupferbestimmungsmethode zu basiren, welche das in Lösung gebrachte Kupfer mit einer absoluten Sicherheit bis auf ½ Milligramm zu bestimmen gestattet. Das Princip des Verfahrens ist folgendes:

Ich fertige mir eine Lösung von Kupfer in Salpetersäure zur Titrestellung an, wie sie bei der Cyankalium-Methode beschrieben worden ist, 0,100 Grm. Kupfer per 10 K. C., indessen so, daß die freie Säure durch Ammoniak und dieses wieder durch Essigsäure übersättigt wird, ehe man Wasser bis zur Marke zufügt. Deßgleichen wird eine Lösung von xanthogensaurem Kali in Wasser von solcher Concentration hergestellt, daß etwa 20 K. C. den obigen 0,100 Grm. Kupfer entsprechen. Man erhält diese Lösung, indem man 25 Grm. krystallisirtes xanthogensaures Kali zu einem Liter in Wasser löst. Die Formel des xanthogensauren Kalis $KaO + AeO + C^2S^1$ ergibt das Aequivalent 160, welches gerade 5 mal so groß ist als das des Kupfers (32). Da bei Anwendung reiner Substanz 1 Theil Kupfer in der That durch 5 Theile xanthogensaures Kali gefällt wird, so ist wohl anzunehmen, daß das Kali einfach durch Kupferoxyd vertreten und nicht, wie Zeise annimmt, xanthogensaures Kupferoxydul gebildet werde. Den von ihm angegebenen ölartigen Körper habe ich nie bemerkt. Bei einer Analyse des an der Luft ge-

trockneten gelben Niederschlages erhielt ich durch einfaches Glühen einen Rückstand von Cu^2S, der 25,88 Proc. Kupfer entspricht. Durch Abdampfen mit Salpetersäure und Schwefelsäure in CuO, SO^3 verwandelt, entsprach dieß 25,93 Proc. Kupfer. Die Formel $\begin{matrix} Ae\,O, \\ Cu\,O \end{matrix} + 2\,CS^2$ verlangt 26,01 Proc. Kupfer. Die Annahme Zeise's ist dadurch widerlegt.

Das xanthogensaure Kali wird am einfachsten dadurch erhalten, daß man zuerst eine gesättigte Lösung von geschmolzenem Kalihydrat in absolutem Alkohol darstellt, filtrirt und dann so lange ein Gemisch von Schwefelkohlenstoff und absolutem Alkohol zusetzt, bis die Flüssigkeit fast neutral reagirt. Geschieht dieser Zusatz in der Kälte, so verdickt sich die ganze Masse durch die gebildeten Krystalle, hellt sich aber beim Erwärmen wieder auf und setzt beim Erkalten das Salz in schönen fast weißen Nadeln ab. Man bringt die Krystalle auf einen mit Baumwolle verstopften Trichter, den man mittelst eines Kautschukrohres luftdicht in dem einen Tubulus einer zweihalsigen Woolf'schen Flasche befestigt. Durch den anderen Tubulus steht dieselbe mit einer Luftpumpe in Verbindung. Hierdurch gelingt es leicht, die Mutterlauge zum größten Theile von den Krystallen zu trennen, welche mit etwas absolutem Alkohol ausgedeckt und endlich auf Fließpapier getrocknet werden. Von der abgeflossenen Lösung wird der Alkohol zu $^2/_3$ abdestillirt und so eine neue, etwas unreinere Krystallisation gewonnen, welche durch Abpressen und Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt werden kann. Die wässerige Lösung des Salzes verändert sich bei abgehaltenem Luftzutritt nur wenig. Ist sie dagegen mit Luft in Berührung, besonders bei starker Verdünnung, so trübt sie sich etwas. Die zur Kupferbestimmung dienende Lösung wird am besten in einer ähnlichen Flasche aufbewahrt wie die Normal-Natronlösung. Selbst dann ist es anzurathen, jeden Morgen eine Richtigstellung des Titre damit vorzunehmen. (Siehe unten die Versuche.)

Zu diesem Zwecke bringt man 10 K. C. der Normal-Kupferlösung = 0,100 Grm. in eine weiße Glasflasche von circa 250 K. C. Inhalt mit geraden Wänden und fügt etwa 100 K. C. Wasser hinzu, das zweckmäßig etwa auf 60° C. erwärmt ist. Die Flasche läßt sich durch einen weichen Kork oder einen gut eingeschliffenen Glasstopfen verschließen. Ich habe es zweckmäßig gefunden, die Glasstopfen selbst mit etwas feinem Schmirgel nachzuschleifen, auch etwas mit Talg einzufetten. Nun läßt man zu dieser Kupferlösung etwa 19 K. C. der nach obiger Angabe bereiteten Lösung von xanthogensaurem Kali zufließen, setzt den Stopfen auf und schüttelt so lange, bis die Flüssigkeit sich beim Stehen in wenigen Secunden klärt, der Niederschlag zusammengeballt zur Oberfläche steigt

und die darunter stehende Flüssigkeit beim Durchsehen gegen ein helles Fenster farblos und klar erscheint. Es schwimmen zwar noch einzelne Theilchen des Niederschlages in der Flüssigkeit und bewirken, daß dieselbe beim Daraufsehen gelblich erscheint; beim Durchsehen aber ergibt sich, daß dieselbe vollkommen farblos geworden ist. Wenn die Flüssigkeit etwas erwärmt ist, genügen meist schon 50—60 Schüttelschläge, um diesen Punkt zu erreichen. Bei kalter Flüssigkeit sind 100—120 Schläge genügend. Bisher habe ich das Schütteln mit der Hand bewirkt, doch wäre jedenfalls bei der Ausführung im Großen die von Gay-Lussac angegebene Schüttelmaschine schon aus dem Grunde zu empfehlen, weil man damit eine größere Anzahl Bestimmungen auf einmal klar schütteln kann. Ist die Klärung erreicht, so setzt man nach abgenommenem Stopfen von Neuem Reagenslösung zu, am besten etwa $^1/_2$ K. C.; falls noch Kupfer ungefällt ist, wird sich nach wenigen Secunden, besonders beim sanften Umschwenken, unterhalb der oben schwimmenden gelben Niederschlagsschicht eine gelbe Trübung einstellen, welche beim kurzen Umschütteln die ganze klare Flüssigkeit gelblich trübt. Die einfallenden wenigen Tropfen des Reagens brauchen einige Zeit, um die aufschwimmende Schicht des Niederschlages zu durchdringen und sich mit der kupferhaltigen Flüssigkeit zu mischen. Falls nur noch sehr wenig Kupfer vorhanden ist, tritt anfangs bloß eine gelbe Färbung an einzelnen Stellen unmittelbar unter der schwimmenden Niederschlagsschicht ein, die sich beim Umschwenken durch die ganze Flüssigkeit verbreitet und allmählich zur Trübung wird. Sey nun die Reaction mehr oder weniger stark, so folgt wieder ein bis zur Farblosigkeit getriebenes Schütteln. Allmählich lernt man aus rascherer oder langsamerer Bildung der Trübung, aus dem stärkeren oder schwächeren Auftreten derselben beurtheilen, ob man einen ferneren Zusatz mit $^1/_2$ K. C. Reagens oder nur $^2/_{10}$ K. C. machen soll. Letzteres Volumen entspricht etwa 1 Milligrm. Kupfer. Schließlich tritt bei erneutem Zusatz keine Reaction mehr ein. Die Flüssigkeit bleibt auch beim Stehen und gelindem Umschwenken vollkommen klar. Man hat dann einen kleinen Ueberschuß an Reagens zugesetzt. Man kann den letzten Zusatz ganz, den vorletzten Zusatz nur zur Hälfte zurückrechnen. Man habe z. B. bis zu 20,6 K. C. einen Niederschlag erhalten, bei dem letzten Zusatze von 0,2 K. C. sey aber die Flüssigkeit klar geblieben, so rechnet man von dem vorletzten Zusatze von 0,2 K. C. nur die Hälfte und 0,100 Grm. Kupfer werden demnach durch 20,5 K. C. Reagenslösung gefällt. Besser ist noch das Zurücktitriren mit $^1/_{10}$ Kupferlösung, welche in jedem Kubikcentimeter 1 Milligrm. Kupfer enthält. Wir würden also zur klar gebliebenen Flüssigkeit z. B.

1 K. C. dieser Lösung zusetzen. Wir erhalten einen neuen Niederschlag, schütteln klar und setzen von Neuem 1 K. C. Kupferlösung zu. Es erfolgt ein sehr schwacher Niederschlag. Wir schütteln auf's Neue und setzen einen dritten K. C. der $^1/_{10}$ Kupferlösung zu. Es erfolgt nun kein Niederschlag mehr. Wir haben dann den letzten K. C. nicht mehr, den mittleren zur Hälfte und den ersten K. C. voll zu rechnen, oder 0,1015 Grm. Kupfer werden gefällt durch 20,8 K. C. des Reagens. Dividire ich mit 20,5 K. C. in 0,100 Grm. Kupfer, oder mit 20,8 K. C. in 0,1015 Grm. Kupfer, so erhalte ich zwei fast gleiche Zahlenwerthe für 1 K. C. Reagens, nämlich 0,004878 Grm. und 0,004879 Grm. Kupfer. Es ist natürlich leicht, jeden Morgen eine solche, höchstens 10 Minuten beanspruchende Verificirung des Titre vorzunehmen. In 4 Wochen etwa gieng bei meiner Reagenslösung der Verbrauch für 0,100 Grm. Kupfer von 20,5 K. C. auf 21,3 K. C., wie man sieht, keine allzugroße Unsicherheit des Titre.

Vor Allem wurde nun eine Reihe von Versuchen angestellt, welche wie beim Cyankalium den Einfluß der Verdünnung, der Gegenwart von Ammoniaksalzen und der Temperatur auf den Titrewerth ermitteln sollten.

a. Einfluß der Verdünnung.

Es wurden 1 K. C., 2 K. C., 3 K. C. und 4 K. C. der Normal-Kupferlösung abgemessen und jedesmal 100 K. C. Wasser zugesetzt. Es wurden von der Reagenslösung verbraucht:

1.	2.	3.	4.	
2,1 K. C.	4,1 K. C.	6,2 K. C.	8,2 K. C.	oder auf 0,100 Grm. Kupfer:
21,00 K. C.	20,55 K. C.	20,66 K. C.	20,5 K. C.	

Mit Ausnahme des ersten Versuches, welcher mit allzuwenig Substanz angestellt wurde, um genau zu seyn, bei dem, um auf 0,100 Grm. Kupfer berechnet zu werden, ein zu großer Multiplicator angewendet werden mußte, stimmen die Zahlen sehr gut überein, trotz sehr verschiedener Verdünnung. 1 K. C. Reagenslösung entspricht bei

1.	2.	3.	4.	
0,00479	0,00488	0,00484	0,00488	Grm. Kupfer.

b. Einfluß der Ammoniaksalze und der Wärme.

1. 10 K. C. Normal-Kupferlösung, 10 K. C. Salpetersäure, dann Ammoniak bis zur Sättigung, Essigsäure bis zur Sättigung und 100 K. C. kaltes Wasser.
2. Ebenso, nur statt der Salpetersäure ein gleiches Volumen starker Salzsäure.
3. Ebenso, nur statt der Salzsäure ein gleiches Volumen starke Essigsäure.
4. 10 K. C. Normal-Kupferlösung, 100 K. C. warmes Wasser.

Verbraucht wurden an Reagens bei

1.	2.	3.	4.	
20,5	20,5	20,6	20,5	K. C.

Bei 4. trat, wie schon angeführt, raschere Klärung beim Schütteln ein.

Wie man sieht, hat weder die Verdünnung, noch die Gegenwart von Ammoniaksalzen, noch die Wärme einen störenden Einfluß.

Indem ich mich nunmehr zur Analyse der Schiefer nach dieser neuen Methode wende, muß natürlich alles Kupfer nach Möglichkeit in essigsaure Lösung gebracht und von dem Eisenoxyd resp. Silber möglichst isolirt werden. Wünschenswerth ist es, auch die Thonerde und den Kalk abzuscheiden.

Hätten wir auf die Zeitdauer der Analysen keine Rücksicht zu nehmen, so geschähe diese Trennung am besten jedenfalls auf folgendem Wege: Man wiegt ab, röstet, löst in Königswasser, dampft zur Trockne ein, befeuchtet mit Salzsäure, filtrirt ab und wäscht aus. Das Filtrat wird dann auf circa 60—70° C. erwärmt und Schwefelwasserstoffgas im Ueberschuß durchgeleitet. Sobald die Flüssigkeit stark nach Schwefelwasserstoff riecht und klar über dem schwarzen Niederschlage von Schwefelkupfer steht, wird dieser abfiltrirt und mit kochendem Wasser ausgewaschen. Man bringt dann das feuchte Filter in ein Becherglas, setzt etwas Wasser, Salpetersäure und Salzsäure zu und digerirt bei gelinder Wärme so lange, bis der ausgeschiedene Schwefel rein gelb geworden ist. Man vermeide es den Schwefel zum Schmelzen zu bringen, indem derselbe sonst Kupfersulfid einschließen kann. Man filtrirt in die Schüttelflasche ab, setzt Aetzammoniak bis zur Blaufärbung und Essigsäure in kleinem Ueberschusse zu, und schreitet alsdann zur Bestimmung. So erhält man den Totalgehalt des Schiefers an Kupfer in einer höchst genauen Weise. Da man für die Richtigkeit der maaßanalytischen Bestimmung bis auf $^1/_2$ Milligrm. Kupfer einstehen kann, so kann man durch das Abwiegen einer genügenden Schiefermenge (10 bis 1 Grm.) jede gewünschte Genauigkeit erreichen. Bei 1 Grm. beträgt jeder 0,0005 Grm. Kupfer 0,05 Proc., bei 10 Grm. 0,005 Proc. Differenzen können bei diesem Verfahren nur durch unvollständige Lösung des Kupfers und sonstige Ungenauigkeiten bei der Darstellung der essigsauren Lösung entstehen. Die Bestimmungen, welche auf diesem umständlichen Wege durchgeführt sind, werde ich bei der unten folgenden Aufzählung der Analysen mit T (total) bezeichnen.

Ein zweiter kürzerer Weg beruht auf der Trennung des Kupferoxyds von Fe^2O^3, Al^2O^3 und CaO durch Ammoniak und kohlensaures Ammoniak. Auch hier kann man durch umständlichere Operationen eine größere Genauigkeit erzielen. Man kann zuerst die salzsaure Lösung abfiltriren, dann mit Ammoniak und kohlensaurem Ammon erwärmen, abfiltriren, das gefällte Eisenoxyd und den kohlensauren Kalk nach dem Auswaschen nochmals in Salzsäure lösen und auf's Neue durch Aetz-

ammoniak und kohlensaures Ammon fällen. Ich bezeichne diese Analysen mit t. Man kann ebenso gut aber auch das Abfiltriren der salzsauren Lösung unterlassen, gleich die trübe Mischung mit dem ungelösten Sand und Thon durch Ammoniak und kohlensaures Ammon fällen, abfiltriren, auswaschen, auf's Neue in Salzsäure lösen und von Neuem durch Ammoniak ꝛc. fällen und abfiltriren. Beide kupferhaltige Filtrate werden gemischt und das Kupfer daraus bestimmt. Die letztere Modification bezeichne ich mit t'. — Endlich habe ich Analysen gemacht, bei welchen ich nur einmal mit Ammoniak und kohlensaurem Ammon fällte, und das Gemisch von Thon, Sand, Eisenoxyd, Thonerde und kohlensaurem Kalk gut auswusch. Diese Analysen bezeichne ich mit A (annähernd).

Derjenige Weg, den ich für die Praxis am meisten empfehlen möchte, ist folgender: Bei armen Erzen werden 10 Grm., bei mittleren Erzen etwa 2—3 Grm., bei reichen Erzen 1 Grm. abgewogen. Man röstet sie in einer Muffel, am besten etwa 10 Proben auf einmal, und bringt dann die gerösteten Proben in Kolben, welche bis zu einer Marke im Halse 250 K. C. fassen. Man fügt etwa 10 K. C. Salzsäure und 5 K. C. Salpetersäure zu, und erwärmt sämmtliche Kolben auf einem Sandbade zum Kochen, das man etwa 10 Minuten lang unterhält. Nun fügt man 50—100 K. C. reines heißes Wasser hinzu, setzt Ammoniaklösung bis zum deutlichen Hervortreten des Geruches und eine Lösung von kohlensaurem Ammon hinzu, so lange dadurch noch kohlensaurer Kalk gefällt wird. Hierauf bringt man die Kolben auf das Sandbad zurück und erhitzt wieder bis zum Kochen. Der anfangs sehr aufgequollene Niederschlag setzt sich dabei rasch zusammen. Durch Einstellen der Kolben in kaltes, oft erneuertes Wasser kühlt man den Inhalt bis zur Lufttemperatur ab und fügt endlich destillirtes Wasser bis zur Marke zu. Hat man mit reichen Schiefern zu thun, also nur 1 Grm. davon abgewogen, so kann man das Volumen, welches die festen Theile im Kolben einnehmen, vernachlässigen. Ist aber ein armer Schiefer zu analysiren, so rechnet man für jeden Gramm Schiefer einen halben Kubikcentimeter Wasser, was bei einem spec. Gewichte von circa 2,0 der Wahrheit am nächsten kommt, und fügt die so berechnete Wassermenge nach dem Auffüllen bis zur Marke noch aus einer graduirten Pipette zu. Man mischt durch Umschütteln und hat dann das Kupfer genau in 250 K. C. Flüssigkeit gelöst. Man läßt etwas absetzen, was rasch geschieht, und filtrirt durch ein trockenes Sternfilter in einen graduirten, in K. C. getheilten Cylinder, der circa 240 K. C. fassen muß. Gewöhnlich laufen 230 bis 242 K. C. ab; im Niederschlage bleiben bei armen Schiefern circa 20, bei reichen Schiefern circa 8 K. C. Lösung zurück. Von der klaren

Lösung mißt man nun 200 K. C. ab und bringt sie in die Schüttelflasche. Den Rest benutzt man, um mit einer titrirten Cyankaliumlösung eine annähernde Ermittelung des Kupfergehaltes auszuführen, wodurch die Bestimmung mittelst xanthogensaurem Kali wesentlich erleichtert wird.

Die so durchgeführten Analysen sind mit a bezeichnet worden. Sie geben ebenso wie die Analysen A einen etwas niedrigeren Kupfergehalt an, als die mit T, t und t' bezeichneten Analysen, indem das gefällte Eisenoxyd etwas Kupferoxyd mit niederreißt. Diese Differenz hat sich indessen in keinem Falle so groß gezeigt, daß die Grenzen, welche die Preisaufgabe gezogen, dadurch überschritten worden wären. Man kann aber auch leicht eine Correctionstabelle entwerfen, in welcher durch eine Reihe von Versuchen mit ziemlicher Gewißheit festgestellt ist, wie viel Procente der nach a gefundenen Kupfermenge derselben zuzurechnen sind, um die totale Kupfermenge zu finden. Bei den mir vorliegenden drei Schieferproben habe ich gerade die Bestimmungen T, t und t' einerseits und die Bestimmungen A und a durchgeführt, um diese Constante zu ermitteln. Bezeichnet man diese mit c, so ist $T = a + \frac{ca}{100}$.

Was die Durchführung der Bestimmung selbst anbelangt, so wird in ganz ähnlicher Weise wie bei der Gay-Lussac'schen Silberprobe vorgegangen. Man habe 10 Flaschen mit den ammoniakalischen, mit Essigsäure angesäuerten Kupferlösungen von 10 verschiedenen Kupferschieferproben. Man setzt annähernd nach den Ergebnissen der Cyankaliumprobe in jede Flasche die nöthigen Kub. Cent. der titrirten Lösung von xanthogensaurem Kali zu, indessen so, daß noch ein kleiner Antheil Kupfer voraussichtlich ungefällt bleibt. Man notirt, setzt in den Schüttelapparat ein und schüttelt klar. Jetzt erhält jede Flasche 0,2 K. C. der titrirten Reagenslösung zugefügt. Diejenigen Flaschen, welche sich dabei nicht trüben, enthalten kein Kupfer mehr und werden einstweilen zurückgestellt. Die trübe gewordenen Flaschen werden klar geschüttelt, und dann auf's Neue 0,2 K. C. Reagenslösung zugefügt. Ist so bei allen Flaschen das Kupfer vollständig gefällt, so wird nun mit $^1/_{10}$ Kupferlösung zurücktitrirt. Alle 10 Flaschen bekommen jede 1 K. C. = 0,001 Grm. Kupfer zugefügt. Sie müssen sich dadurch sämmtlich wieder trüben und werden blank geschüttelt. Beim Zusatz des nächsten K. C. der $^1/_{10}$ Kupferlösung bleiben einzelne klar, einige trüben sich schwach, die anderen stärker. Bei den ersten ist die Analyse vollendet, bei den übrigen wird das abwechselnde Schütteln und der Zusatz von $^1/_{10}$ Kupferlösung fortgesetzt, bis wieder alle Flaschen klar geblieben sind.

Ein Schema wird die Berechnung erleichtern.

Flasche	I.	II.	III.	IV..
Erhält Reagens. *	5 K. C.	7 K. C.	8 K. C.	8 K. C.
Getrübt und geschüttelt.				
0,2 K. C. Reagens	klar	trübe	trübe	trübe
0,2 K. C. . . .	—	trübe	klar	trübe
0,2 K. C. . . .	—	klar	—	trübe
0,2 K. C. . . .	—	—	—	klar
1 K. C. der $^1/_{10}$ Kupferlösung .	trübe	trübe	trübe	trübe
1 K. C. . . .	trübe	schwach getrübt	schwach trübe	klar
1 K. C. . . .	trübe	klar	klar	—
1 K. C. . . .	klar	—	—	—
	0,025—0 (025 Grm. Cu	0 035+0,0025 Grm Cu	0,040+0 0005	0 040+0,003
	0 0225 Grm.	0,0375 Grm.	0,0405 Grm.	0,0430 Grm.

Bei obigen Beispielen wurde angenommen, daß 0,2 K. C. Reagenslösung äquivalent seyen 1 K. C. der $^1/_{10}$ Kupferlösung. Man kann sich dann auch aus 10 K. C. der Reagenslösung und 40 K. C. Wasser eine $^1/_5$ Lösung mischen, welche Volumen für Volumen mit der $^1/_{10}$ Kupferlösung gleichwerthig ist. Da der Titre indessen wechselt, auch die allzuverdünnte Reagenslösung sich nicht lange hält, so ist es besser, bei der Bestimmung bis zu einem kleinen Ueberschusse Normal-Reagenslösung zuzufügen, daraus die entsprechende Kupfermenge zu berechnen und dann die beim Zurücktitriren verbrauchte Menge Kupfer abzuziehen. Es liegt auf der Hand, daß der letzte K. C. der $^1/_{10}$ Kupferlösung, bei dem die Flüssigkeit sich nicht trübt, nicht mitgerechnet wird, und daß auch der vorletzte K. C., falls er nur eine schwache Trübung erzeugt, nur als 0,0005 Grm. Kupfer in Rechnung gezogen wird. Ich beziehe mich in dieser Hinsicht auf die ganz analogen Berechnungen bei der Gay-Lussac'schen Silberprobe.

Es bleibt mir nur noch übrig, die Analysen der verschiedenen Kupferschiefer nach dieser Methode anzuführen.

Kupferschiefer I., das ärmste Gestein.

I. (A)	II. (a)	III. (T)	IV. (t')
0,229 Proc.	0,228 Proc.	0,254 Proc.	0,249 Proc.

Constante c (s. oben) 10 Proc. . . . Beispiel: $\overset{(a)}{0{,}228} + \overset{\left(\frac{c \cdot a}{100}\right)}{0{,}022} = 0{,}250$ Proc. (T).

* Titrirung 1 K. C. = 5 Milligrm. Cu.

Kupferschiefer III., mittleres Gestein.

I. (A)	II. (a)	III. (T)	IV. (t)
1,31 Proc.	1,30 Proc.	1,35 Proc.	1,40 Proc.

Constante $c = 5$ Proc. . . . Beispiel: $1{,}30\,(a) + \frac{1{,}30 \times 5}{100}\left(\frac{a \cdot c}{100}\right) = 1{,}365\,(T)$.

Kupferschiefer II., sehr reiches Gestein.

I. (T)	II. (t)	III. (t)	IV. (t')	V. (A)	VI. (A)	VII. (a)
9,36 Proc.	9,29 Proc.	9,38 Proc.	9,33 Proc.	9,10 Proc.	9,06 Proc.	8,95 Proc.
Im Mittel: 9,34 Proc.				Im Mittel: 9,03 Proc.		

Constante $c = 3$ Proc. . . . Beispiel: $9{,}03\,(a) + \frac{9{,}03 \times 3}{100}\left(\frac{a \cdot c}{100}\right) = 9{,}31$ Proc. (T).

Ich glaube durch obige Analysen nachgewiesen zu haben, daß man nach dieser neuen Methode eine Genauigkeit erreicht, welche auf den bisherigen Wegen nicht erreicht werden konnte.

Die oben stehende Arbeit erhielt den ausgesetzten Preis nicht. Derselbe wurde einem Probirer der Mansfeld'schen Gewerkschaft verliehen, welcher das Kupfer zuerst aus saurer Lösung durch Zink fällt, das gefällte Kupfer dann in einer gemessenen Menge Salpetersäure löst, mit einer gemessenen Menge Ammoniak übersättigt und endlich mittelst der Cyankalium-Methode bestimmt. Es sind so die Schwierigkeiten, welche ich oben berührte, in der That geschickt vermieden.

Ferner wurde die Luckow'sche Methode (polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 296) prämiirt, wobei das Kupfer durch den galvanischen Strom gefällt wird; die Verbesserung bestand in dem Zusatze von etwas Weinstein, wodurch möglicherweise die Fällung eine vollkommenere ist.

Die übrigen Methoden, darunter die meinige, wurden verworfen.

Wenn es schon auffallend ist, daß ein Beamter der Gewerkschaft, dessen *specielles Amt* es ist, die Analysen für die Gesellschaft durchzuführen und auf die möglichen Verbesserungen derselben zu denken, für diese seine *Pflichterfüllung* den ausgeschriebenen Preis erhält, noch dazu für eine Methode, welche bloß eine Combination älterer Verfahrungsweisen ist, so ist es geradezu unerhört, daß die übrigen eingegangenen Methoden nicht einmal einer praktischen Prüfung unterzogen worden sind, wie jeder Gelehrte verlangen kann, der seine Zeit und Mühe an eine solche Preisaufgabe setzt. Meine oben angeführte, jedenfalls bisher noch nicht bekannte Methode war der Prüfung angeblich nicht unterzogen worden, weil xanthogensaures Kali nicht von den Fabriken bezogen werden konnte (!).

LXXXIII.

Ueber die Darstellung des metallischen Urans; von Peligot.

Aus den Comptes rendus. t. LXVII p. 507; August 1868.

Eine der unerwartetsten Eigenschaften des Urans ist sein hohes specifisches Gewicht.

Bei meinen ersten Arbeiten hatte ich das metallische Uran nur in Pulverform erhalten; später gelang es mir, dasselbe in Form von kleinen, bei hoher Temperatur geschmolzenen Kügelchen darzustellen. In diesem Zustande ist es weiß, etwas streckbar, obgleich beinahe so hart wie Stahl. Mittelst der Feile lassen sich Späne davon abtrennen, welche an der Luft mit lebhaftem Glanze verbrennen. Bei gewöhnlicher Temperatur nimmt das Metall nach einiger Zeit eine Bronzefarbe, zuweilen die Farbe von blau angelaufenem Stahl an.

Auf der Pariser Welt-Ausstellung von 1867 bemerkte man unter den von Menier eingesendeten chemischen Producten eine Anzahl von seltenen Metallen, welche in der Fabrik des Genannten zu Saint-Denis von Achille Valenciennes mit großer Sorgfalt dargestellt worden waren, darunter eine ziemlich bedeutende Menge von geschmolzenem Uran. Das von jenem Chemiker zur Darstellung dieses Metalles angewendete Verfahren weicht von dem von mir angegebenen nur wenig ab; nach der mir darüber von A. Valenciennes selbst gemachten Mittheilung ist es das nachstehende:

Man bringt ein Gemenge von 75 Grm. Uranchlorür, 150 Grm. ausgetrocknetem Chlorkalium und 50 Grm. in kleine Stücke zerschnittenem Natrium in einen Schmelztiegel von Bayeux-Porzellan und bedeckt dieses Gemenge mit einer Schicht von Chlorkalium. Den in dieser Weise beschickten Porzellantiegel stellt man in einen Graphittiegel und füllt den zwischen den Wandungen beider Tiegel bleibenden Raum mit ganz trockenem Holzkohlenpulver aus. Hierauf erhitzt man die Tiegel in einem mit Holzkohlen gefeuerten Windofen. Die Reaction geht bei Rothglühhitze regelmäßig von statten. Man gibt alsdann möglichst schnell eine verstärkte Hitze, damit das Metall schmilzt, ohne daß sich das Flußmittel verflüchtigt. In der auf diesem Wege erhaltenen schwarzen, sehr dichten Schlacke findet man Uranproducte, welche man durch Auswaschen daraus absondert.

Bei dem beschriebenen Verfahren muß man einerseits jede Einwirkung von feuchter Luft auf das Sorgfältigste vermeiden, indem durch

dieselbe das Uranchlorür zersetzt und in Oxyd, welches nicht durch Natrium reducirbar ist, umgewandelt wird; andererseits muß das Metall während seines Erkaltens vor jeder Berührung mit atmosphärischer Luft geschützt werden.

Da mir Menier einen Theil des von ihm ausgestellten Urans überließ, so benutzte ich diese Gelegenheit um das spec. Gewicht dieses Metalles nochmals zu bestimmen. An der i. J. 1856 von mir dargestellten Probe hatte ich dasselbe = 18,40 gefunden; die Dichtigkeit des von Valenciennes dargestellten Urans ergab sich zu 18,33.

Demnach gehört das Uran zu den schwersten Metallen. Während es sich hinsichtlich mehrerer seiner Eigenschaften den Erdmetallen nähert, weicht es von diesen bedeutend durch sein hohes specifisches Gewicht ab, welches dem der Edelmetalle, des Goldes, Platins ꝛc. nahe steht.

LXXXIV.

Das Natrium in seiner Bedeutung für das Zündrequisitenwesen; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie am kgl. Polytechnicum in Dresden.

In dem früheren elektrischen und später Döbereiner'schen Platin-Feuerzeuge ist bekanntlich der Wasserstoff zum erstenmale als Zündmittel angewendet worden; indeß ließ der Mangel an Tragbarkeit, und an sich immer gleich bleibender Sicherheit der ersteren, beide Erfindungen mit der Einführung der Frictionsfeuerzeuge, resp. Phosphorzündhölzchen, aus dem Verkehre verschwinden; und doch liegt in dem Wasserstofffeuerzeug der Keim zu einer Reformation im Zündrequisitenwesen, dessen Wiederbelebung gelingt, sobald das Feuerzeug, auf den kleinsten Raum reducirt, die Sicherheit der Frictionsfeuerzeuge mit deren Einfachheit in der Handhabung verbindet. Hierzu bot mir das Natrium, dessen wasserzersetzende Eigenschaften längst bekannt sind, und die zu seiner Conservirung in der Neuzeit als Beleuchtungsmittel von Bedeutung gewordenen Hydrocarbüre (Paraffin, Petroleum, Benzin u. a. m.) den Schlüssel, und eine lange Reihe in dieser Richtung angestellter Versuche setzt mich nun in den Stand, der Praxis in Folgendem die Mittel an die Hand zu geben, ein neues, einfaches, sicheres und giftfreies Zündrequisit an Stelle der seit circa 30 Jahren eingeführten Phosphorzündhölzer zu beschaffen.

Das Natrium nimmt in Folge seiner Weichheit und Leichtschmelz-

barkeit einen hohen Grad feiner Vertheilung beim Verreiben mit härteren Pulvermassen an und hierbei an Entzündlichkeit so bedeutend zu, daß explosive Zündgemische, welchen dieses Metall beigemischt wird, mit Wasser befeuchtet, sich schnell und mit ihrer vollen Wirksamkeit entzünden.

Als ein solches wurde zunächst Schießpulver angewendet, dessen Schwefelgehalt jedoch, wie zu erwarten stand, das Natrium beanspruchte und dessen Entzündlichkeit durch Wasser aufhob. Dieselbe kam aber zur vollen Geltung, sobald ich das Natrium, als Ersatzmittel des Schwefels, der Mischung von Salpeter und Kohle zufügte. Nach der Formel:

$(KO, NO^5) + Na + 2C = (KO, CO^2) + (NaO, CO^2) + N$ wurden

$8\frac{1}{2}$ Gramme Salpeter = 73,91 Proc.
2 „ Natrium = 17,39 Proc.
1 „ Kohlenpulver = 8,70 Proc.

gemischt und hierdurch eine Zündmasse A von grauer Farbe erhalten, welche, mit einem feuchten Glasstab berührt, sich dem Schießpulver ähnlich schnell und sicher entzündete und diese Entzündung auf andere explosive Gemische, wie zu erwarten stand, übertrug. Zu diesem Zwecke wurden einseitig in eine Spitze ausgezogene Glasröhren von 6 Centimeter Länge dargestellt, in dieselben zuerst einige Körner obiger Zündmasse und hierauf Schießpulver gefüllt, und der oben offene Theil der Röhre mit einem Kork geschlossen. Wurde nun die untere feine Spitze, in welcher sich die Zündmasse befand, durch Abbrechen geöffnet und das Glasrohr dann in Wasser geworfen, so explodirte das Pulver in letzterem, durch die Einwirkung des Wassers auf die in der Rohrspitze befindliche Natriummischung, augenblicklich.

Durch dieses Resultat wurde zunächst die Möglichkeit constatirt, das Natrium zur Darstellung von durch Wasserzutritt explodirenden Zündgemischen, welche dem Marinewesen jedenfalls nicht ohne Werth erscheinen dürften, zu verwenden.

Doch war es nicht möglich, mit obiger Zündmasse Schwefelhölzer, oder Paraffin und Petroleum in Lampendocht zu entzünden. Es wurde daher in dieser Mischung die Kohle durch Schwefelantimon ersetzt und nach der Formel:

$3(KO, NO^5) + Na + (SbS^3) = (NaO, SbO^5) + 3(KO, SO^3) + 3N$

ein Zündgemisch B von

5 Grammen Natrium = 4,65 Proc.
66 „ Salpeter = 61,39 Proc.
36,5 „ Schwefelantimon = 33,96 Proc.

dargestellt, welches, wie die procentische Zusammensetzung ergibt, sich

durch geringen Natriumgehalt und daher auch durch größere Billigkeit als das vorige charakterisirte, und außerdem allen Anforderungen, die man an eine Zündmasse von dieser Zusammensetzung machen kann, genügte, sobald die Conservirung des Natriums gesichert und andererseits die Möglichkeit geboten war, der Zündmasse plastische Form bei unveränderter Wirksamkeit zu ertheilen.

Die Lösung dieser beiden Aufgaben bot, — zumal die der letzteren, — große Schwierigkeiten und wurde die Veranlassung zu einer großen Anzahl von Versuchen, aus deren Resultaten sich bis jetzt folgendes Verfahren herausgeleitet hat:

Das Paraffin ist, wie Prof. R. Wagner in Würzburg bereits bekannt gemacht hat, das vorzüglichste Conservirungsmittel des Natriums, und bietet aus diesem Grunde bei der Bereitung obiger Zündmassen große Vortheile, zumal sich das Wägen und Pulvern des Metalles unter Paraffin sehr gut ausführen läßt. Zu letzterem Behufe schmilzt man Paraffin in einem gut verschließbaren Glaskolben auf einem Dampf- oder Sandbade, schüttet dann eine genügende Menge Natriumstücke in das Gefäß und erwärmt den offenen Kolben, bis das Metall unter dem Paraffin geschmolzen ist. Sobald sich das Natrium zu großen, flüssigen Halbkugeln zusammengeballt hat, entfernt man den Kolben, verkorkt ihn gut und schüttelt ihn 5 — 10 Minuten lang gleichmäßig und heftig, damit sich das Metall in erstarrter Form als ein feinkörniges, silberglänzendes Pulver im Paraffin abscheidet. Will man dann den Inhalt des Kolbens ausfüllen, so dreht man ihn mit dem Halse nach unten, läßt das Natriumpulver darin sich absetzen, öffnet dann den Kork, und das Natrium, von dem darüber stehenden, noch flüssigen Paraffin herausgedrückt, ergießt sich aus dem Kolbenhalse schnell und vollständig in ein untergestelltes Gefäß.

Bei jedesmaligem Gebrauch des Natriumpulvers wird das Paraffin, in welchem es lagert, geschmolzen und das Metallpulver durch einen Löffel unter Abgießen des Paraffins daraus entfernt. — Dem von Paraffin möglichst befreiten Metallpulver hängen noch 30 — 35 Gewichtsprocente des ersteren an. Letzterer Paraffingehalt bildet ein die Entzündlichkeit in keiner Weise beeinträchtigendes Conservirungsmittel des Metalles in der Zündmasse und kommt bei der Abwägung des Natriums insoweit in Rechnung, daß man z. B. bei Zündmasse B nicht 5 Gramme, sondern 6,6 Gramme des mit Paraffin befeuchteten Metalles verwendet.

Eine weitere Bedingung für die Haltbarkeit der Zündmasse ist, daß alle hierzu verwendeten Stoffe gut ausgetrocknet in Pulverform

gebracht, mit Petroleum verrieben werden, um hierdurch die anhängenden Luftheilchen von der Oberfläche der Substanzen zu verdrängen. Zu diesem Zwecke wird zunächst der Salpeter in einem Metallmörser mit Petroleum befeuchtet und diesem das abgewogene Natrium zugesetzt. Gleichzeitig wird die abgewogene Kohle für Zündmasse A oder das abgewogene Schwefelantimon für Zündmasse B in einem Steinmörser mit Petroleum verrieben, so daß es schwach zusammenballt. Währenddem erfolgt die innige Mischung des Natriums mit Salpeter im Metallmörser durch starkes, anhaltendes Reiben, so daß das Gemisch endlich eine röthlich graue Farbe angenommen hat, und in demselben mit bloßen Augen keine Metallkörnchen wahrgenommen werden können. Ein zeitweiliger, tropfenweiser Petroleumzusatz erscheint vortheilhaft bei dieser Arbeit. Ist dieselbe beendet, so gibt man das befeuchtete Kohlenpulver oder Schwefelantimon zu, mischt gut durcheinander und bringt das Gemisch in gut verschließbare Gefäße (Gläser mit Korkstöpseln).

Es ist selbstverständlich, daß während dieser Arbeit der Zutritt der geringsten Menge Feuchtigkeit, schon das Berühren der Zündmasse mit dem bloßen Finger vermieden werden muß, weßhalb der Gebrauch von Handschuhen während der Mischung und Füllung zu empfehlen ist.

In dieser Pulverform besitzen die Zündmassen den höchsten Grad von Entzündlichkeit durch befeuchtete Körper oder Wassertropfen, und übertragen dieselbe auf gut ausgetrocknete Zündgemische, sowie Zündmasse B auf Kerzen, Lampen und Schwefelhölzer. Die Schwierigkeit indeß, solche Pulver in der Zündrequisitenfabrication zur Verwerthung zu bringen, machte es nöthig, sie in eine schnell trocknende Teigform überzuführen.

Hierzu fand ich das geeignetste Bindemittel in durch Petroleumäther aufgeschwelltem Kautschuk. Um dasselbe herzustellen wird Streckgummi, bei 110° C. zwölf Stunden getrocknet, mit der 6 bis 8fachen Gewichtsmenge Petroleumäther in einem weithalsigen Gefäß übergossen, letzteres gut verkorkt und das Ganze 24 Stunden sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit ist das Gummi so weich und zähnig geworden, daß es sich mit Leichtigkeit den Zündmassen zumischen läßt, um diesen eine Teigform zu verleihen, in welcher sie, ohne an Entzündlichkeit einzubüßen, das Aufstreichen auf Papierflächen, Holz u. s. w. sehr gut gestatten.

Nach Auffindung dieses Bindemittels wurden nun Versuche zur Darstellung von Feuerzeugen gemacht, welche hier mitgetheilt werden sollen, um den Fabrikanten, welchen in Benutzung praktischer Winke mehr

Erfahrung und leichtere Erlangung mechanischer Vortheile zur Seite stehen, einzelne Anhaltepunkte zu bieten.

Die erste Idee, welche mich bei der Anfertigung eines Feuerzeuges leitete, war: die Beseitigung jeder anderen Thätigkeit beim Gebrauch, als sie das Oeffnen desselben beansprucht. Ich ließ mir daher eine in der Mitte durch Federdruck aufspringende hohle Messingkapsel anfertigen, deren unterer Theil mit feuchtem Asbest gefüllt war, während in dem oberen Deckel 2 durch einen Federschieber mit runder Oeffnung getrennte Räume sich befanden, deren oberster, durch den Schieber von dem unteren abgeschlossen, die mit Zündmassenpulver conspergirten Zündpillen enthielt, von welchen eine beim Oeffnen des Feuerzeuges, wobei der Schieber ebenfalls den oberen Raum öffnete, in den unteren Theil des Deckels und aus diesem durch eine runde Oeffnung auf den feuchten Asbest der unteren offenen Hälfte des Feuerzeuges fiel und sich auf dieser entzündete. Die hierzu angefertigten Zündpillen bestanden zunächst aus einer Teigmasse, welche durch Mischen von ausgeglühter Schlämmkreide mit Kautschukteig (s. oben) angefertigt und dann in ein Gemisch getaucht war, welches aus 3 Theilen chlorsaurem Kali und 1 Theil Goldschwefel angefertigt und mit Kautschukteig angerieben war. Diese noch feuchten Pillen gelangten hierauf in ein Gefäß, in welchem sie mit der pulverigen Zündmischung B geschüttelt wurden und damit bestäubt in die obere Kapsel des Feuerzeuges gelangten, welche nahezu 100 solcher ungefähr 2 Millimeter im Durchmesser haltender Kügelchen faßte. Wurde nun das Feuerzeug geöffnet, so fiel aus dem Deckel sofort eine Zündpille auf den feuchten Asbest, auf welchem sich zuerst die Natriumzündmasse, dann die darunter befindliche goldschwefelhaltige und von hier aus der Kautschuk des Kornes entzündete. Das Feuerzeug überraschte in seiner Verwendung Jeden, der es beobachtete, und wäre es möglich gewesen durch den im Deckel angebrachten Federschieber einen luftdichten Verschluß herzustellen, so würde diese Form, durch größte Einfachheit im Gebrauch charakterisirt, als vorzüglich zu betrachten gewesen seyn, wenn auch derselben der Uebelstand anhing, daß mit der brennenden Zündpille die Anzündung einer Kerze oder Lampe nur auf Umwegen zu bewerkstelligen war.

Eine weitere Verwendung der Zündmasse bot sich in der Darstellung von Amorces, welche durch eine feuchte Nadel angestochen, sich an dieser entzündeten und abbrannten. Es wurden Papierblättchen, gut ausgetrocknet, mit dem Gemisch von chlorsaurem Kali und Goldschwefel mit Kautschukteig überstrichen, sodann einige Körnchen plastische Zündmasse B zwischen beide gelegt, dieselben dann zusammengedrückt und in einem schwach erwärmten Raume sich selbst überlassen. Die Amorces entzünden

sich mittelst einer feuchten Nadel, deren Spitze ein Oehr trägt, in welchem die Feuchtigkeit hängen bleibt, sehr sicher und bieten große Vortheile im Gebrauch. Ihre Haltbarkeit war vorzüglich. Bei ihrer Verwendung muß dafür Sorge getragen seyn, daß die Nadel nicht mehr als eines aufnehmen kann und die anderen nicht mit entzündet werden.

Die dritte von mir versuchte Form glich den in den Knallbonbons angebrachten Vorrichtungen, bei welchen durch das Ziehen zweier mit Knallquecksilber verbundener Papierstreifen die Explosion erfolgt. Zu diesem Zwecke wurden zwei Streifen festes Papier an ihren Enden, das eine mit plastischer Zündmasse mit Papier überkleidet, das andere mit einigen Körnern nassem Sand überzogen, und dieselben so übereinander gelegt, geklebt, daß der feuchte Sand des einen Papierstreifens einen Viertelzoll hinter die Zündmasse zu liegen kam. Zieht man beide Streifen dann auseinander, so streicht der feuchte Sand über die Zündmasse und bedingt deren Entzündung. Die Conservirung der letzteren erfolgt durch Kautschukteig, mit welchem die Papierstreifen oberhalb getränkt sind. Diese sehr einfachen Feuerzeuge wirken sehr gut und sicher, und sind völlig gefahrlos im Transport und während der Aufbewahrung. Ihre Haltbarkeit und dauernde Brauchbarkeit ist abhängig von der vollständigen Isolirung des feuchten Sandes und der naheliegenden Zündmasse.

Die hier beschriebenen Beispiele werden genügen, die Vielseitigkeit der Form, in welcher die Natriumzündmassen Anwendung erfahren können, zu constatiren und berechtigen zu der Hoffnung, daß in letzteren die Beseitigung der für die Fabrikanten, Arbeiter und Consumenten gleich gefahrvollen Phosphorzündhölzer angebahnt und vielleicht gesichert ist.

Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß außer in dieser Richtung die Natriumzündmassen auch an Stelle des elektrischen Funkens bei Sprengarbeiten unter und über dem Wasser Verwendung finden werden. In dieser Beziehung mache ich noch auf folgende Details aufmerksam: Die Natriumzündmasse hält sich an der Luft nicht; sie wird daher zu Sprengarbeiten in kleinen Glasröhren oder anderen Glasgefäßen reservirt, deren Oeffnungen am besten durch geschmolzenes und in der Oeffnung erstarrtes Antichlor, unterschwefligsaures Natron, geschlossen sind. Bringt man ein in dieser Weise geschlossenes Glasgefäß unter Wasser, so wird letzteres zunächst auf das Salz lösend und hierauf auf das Zündgemisch explodirend wirken; je nach der Dicke der Salzschicht, welche den Verschluß bildet, erfolgt die Entzündung nach 5 — 15 Minuten des Einsenkens im Wasser. Ein hierauf bezüglicher Versuch wurde in der Weise angestellt, daß eine kleine Glasflasche mit Schießpulver gefüllt mit einem Kork verschlossen wurde, in welcher eine in eine Spitze aus-

gezogene Glasröhre saß, welche mit Natriumzündmasse gefüllt, an der oberen Spitze mit geschmolzenem Antichlor geschlossen war. Nach dem Einwerfen des Gefäßes in ein Wasserbassin explodirte dasselbe nach 6 Minuten; ein zweiter Versuch, bei welchem die Antichlormasse eine 10 Millimeter hohe Schicht bildete, beanspruchte 12 Minuten bis zum Eintritt der Explosion unter Wasser. Selbstverständlich ist die Menge der Sprengpulvermasse und die Größe des Sprenggeschosses oder Pulvergefäßes ohne Einfluß auf die Wirksamkeit der Zündmassen, sofern nur für eine Berührung beider im Momente der Entzündung Sorge getragen ist, und es genügen 10 Milligramme der ersteren in ein Glasröhrchen eingefügt, um Pulverminen jeder Ladung zu entzünden, sofern die Entzündung aus dem Glasrohr die letzteren trifft.

LXXXV.

Ueber einige Beizmittel, welche außer Thonerde und Eisen für die Krapp-Tafelfarben anwendbar sind, ferner über ein mit Chromoxyd darzustellendes Granatbraun; von Horaz Köchlin.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 664; Juli 1868.

Bekanntlich müssen die als Beizen anwendbaren Metalloxyde gewisse Eigenschaften besitzen, nämlich: 1) in festem Zustande seyn; 2) ihr Lösungsmittel unter der Faser nicht nachtheiligen Umständen verlieren können und dann unauflöslich seyn; 3) muß die Oxydationsstufe ein Sesquioxydul seyn oder in dieses übergehen können. Diese für die Färberei bestätigten Bedingungen gelten auch für die Krapp-Tafelfarben (Applicationsfarben).

Hiernach war es nicht wahrscheinlich, daß außer Thonerde, Eisen und Zinn, welche bisher als Beizen benutzt wurden, eine größere Anzahl anderer Metalloxyde sich zu diesem Zwecke eignen werde.

Die Metalloxyde, mit welchen ich Versuche anstellte, wurden sämmtlich als essigsaure Salze angewandt; nach zweistündigem Dämpfen in Berührung mit dem Krappfarbstoff und nach einem kochenden Seifenbad lieferten sie auf Baumwollzeug folgende Resultate:

Silber	Rosenroth.
Antimon	Gelbliches Rosenroth.
Wismuth	Helles Rosenroth.
Baryt	Matte Farbe.
Kalk	Helles Rosenroth.
Cadmium	Deßgl.
Kupfer	Deßgl.
Chrom	Granatbraun.
Kobalt	Helles Rosenroth.
Zinn	Roth.
Beryllerde	Roth.
Magnesia.	Helles Rosenroth.
Quecksilber . . .	Deßgl.
Mangan	Deßgl.
Molybdän	Deßgl. *
Gold	Deßgl.
Platin	Grauviolett.
Palladium	Olivennüance des Oxyds.
Blei	Röthlichgelb.
Wolframsaures Natron .	Deßgl.
Uran	Grau.
Zink	Rosenroth.

Nur das Chrom und Uran bieten Interesse dar, indem ersteres ein Granatbraun liefern kann und letzteres ein der Behandlung der Krappartikel widerstehendes Grau. Die anderen Oxyde hinterlassen auf dem Gewebe nur blasse, matte Nüancen, welche dem kochenden Seifenbad nicht zu widerstehen vermögen.

Granatbraun mit Chromoxyd (Cr^2O^3). — Das Granatbraun, welches ich mit den Chromoxydsalzen (vorzugsweise dem essigsauren Chromoxyd) darstelle, ist lebhafter als das gewöhnliche, mit Eisen- und Thonerdebeize durch Färben (mit Krapp) erhaltene Granatbraun, und es unterscheidet sich von den anderen Krapp-Tafelfarben durch folgenden Umstand: Beim Roth und Violett hat man bekanntlich nach dem Zusetzen der Essigsäure hauptsächlich das Verhältniß des Beizmittels zu beachten; setzt man von demselben zu wenig zu, so erhält man blasse Farben, also Verlust; zu viel gibt eine Verbindung welche sich vom Gewebe ablöst oder auf demselben marmorirte Farben zeigt. Bei dem essigsauren Chromoxyd entscheidet dieser Umstand das Gelingen nicht; mit einem starken Verhältniß dieses Salzes fällt das Braun dunkel aus, und mit einem ungenügenden Verhältniß ist es bloß röther. Man kann diese Farbe auch nach Belieben in Schwarz oder Roth nüanciren, indem man

* Coagulirt das Gummi.

ihr essigsaures Eisen oder essigsaure Thonerde zusetzt. Wird das Chromoxyd in starkem Verhältniß auf Gewebe fixirt, so liefert es auch durch Färben Flohbraun, wenn man genug Farbstoff anwendet, und leichter mit dem Krappextract als mit dem Krapp oder Garancin.

Die Krappextracte welche viel Purpurin enthalten, geben ein lebhafteres Flohbraun als die Extracte für Violett, in denen das Alizarin vorwaltet.

Diese Farbe gestattet den Artikel Braun und Orange (puce et maïs) rasch auszuführen, indem man für Orange das mit Eiweiß fixirte Chromorange benutzt, oder ein Bleisalz welches man nach dem Dämpfen in chromsaures Salz umwandelt.

Man erhält einen granatbraunen Lack, wenn man Krappextract mit essigsaurem Chromoxyd kochen läßt. Diesen Lack kann man mit Eiweiß fixiren.

Das Chromoxyd fixirt den Farbstoff der Gelbbeeren, des Waues und der Quercitronrinde besser als die Thonerde oder das Zinn. Dem Gelb, welches man mit Gelbbeeren-Extract und essigsaurem Chromoxyd erhält, fehlt anfangs die Lebhaftigkeit, aber ein Zusatz von Zinnchlorür ertheilt ihm dieselbe, wobei überdieß das Gelb in Orange übergeht, ohne daß der Chromoxyd-Lack an Echtheit einbüßt.

Gemische in verschiedenen Verhältnissen von dem mit Chromoxyd erzeugten Braun und Gelb liefern Reihen von Modefarben, Holzfarben ꝛc.

Zur Darstellung von Violett mit Krappextract bedient man sich allgemein des holzsauren Eisens; ich wende mit Vortheil das Eisencyanidkalium (rothe Blutlaugensalz) an, welches leicht Violett gibt und auch ein Schwarz dessen Preis nicht zu hoch ist, weil man bei demselben das Krappextract theilweise durch Blauholzextract ersetzen kann.

LXXXVI.

Singer's Patent-Essig-Generator; beschrieben von Dr. M. Reimann.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Seit einiger Zeit erregt der Patent-Essig-Generator von W. Singer (in Berlin) in allen Fachkreisen große Aufmerksamkeit, ohne daß bisher eine auch nur oberflächliche Beschreibung, ja nicht einmal eine Besprechung desselben in irgend einem technischen Journal stattgefunden hat. Die

Ursache dieser auffallenden Erscheinung war jedenfalls, daß der Erfinder, noch nicht im Besitze aller deutschen und der wichtigeren ausländischen Patente, es nicht wagte, die Construction des Apparates der Oeffentlichkeit preiszugeben. Im Augenblick ist dieser Grund nicht mehr maaßgebend; der Erfinder hat alle ihm von Vortheil scheinenden Patente, sogar das preußische, erlangt, und es ist also keine Ursache mehr vorhanden, die neue wirklich höchst sinnreiche Construction dem technischen Publicum vorzuenthalten, besonders da die Sache für die ganze Essig-Industrie von der größten Bedeutung ist.

Seit den Zeiten des Alterthums ist der Essig bekannt, aber auch von jener Zeit an hat sich in der Fabrication dieser so überaus stark consumirten Flüssigkeit nicht viel geändert.

Daß man den Alkohol überhaupt in Essig überführen könne, ist eine Erfahrung, welche aus nicht früherer Zeit als dem Mittelalter datirt. Vordem benutzte man die natürlich entstehenden alkoholischen Getränke, Wein und Bier, als Material zur Herstellung des Essigs. Der Essig wird auch jetzt noch in vielen Ländern aus Wein und Bier hergestellt. So benutzt man in Frankreich, Italien u. s. w. die schlechteren Weinsorten als ein gutes Material zur Essigfabrication, und in England wird das Bier aus dem Grunde in Essig übergeführt, weil die daselbst herrschende Spiritus-Steuer die Benutzung des Branntweins nicht rentabel erscheinen läßt.

Die ersten Essig-Apparate bestanden einfach aus großen Fässern, in denen sich die alkoholische Flüssigkeit befand, und in deren Inneres die atmosphärische Luft zunächst durch das Spundloch eintreten konnte. Nach und nach ging dann die Essigbildung vor sich. Dieselbe nahm aber eine ganz unverhältnißmäßig lange Zeit in Anspruch, so daß selbst mit colossalen Einrichtungen nicht viel geleistet werden konnte. Auch das Anbohren der Fässer an verschiedenen Stellen, um der Luft einen fortwährenden Durchzug zu gestatten, besserte die Sache nicht sehr, da die Oberfläche für die Einwirkung des Sauerstoffes zu gering war.

Natürlich wird, je größer die Fläche ist auf der sich Alkohol und atmosphärische Luft begegnen, die Ueberführung um so schneller vor sich gehen, und dieser Gedanke leitete den berühmten holländischen Chemiker Boerhave bei der Construction des ersten eigentlichen Essig-Apparates. Derselbe war allerdings sehr einfacher Natur; die alkoholische Flüssigkeit wurde auf Weinkämmen ausgebreitet und so ihre Oberfläche bedeutend vergrößert.

Dieß ist eigentlich schon das Ende der Verbesserungen in den Essig-Apparaten; denn unsere heutigen Essigbilder aller Systeme stellen nichts

anderes dar als vielfach complicirte und supplementirte Modificationen des Boerhave'schen Apparates.

Die Essigbilder bestehen ja aus nichts weiter als einem Faß, in welchem auf irgend einem Füllungsmaterial — den Weinkämmen Boerhave's —, bestehe es nun in Sägespänen, Glassplittern, Holzklötzchen, Kohlenstücken oder irgend welcher anderen Zertheilungs-Substanz, die alkoholische Flüssigkeit der durchziehenden atmosphärischen Luft in möglichst dünner Schicht dargeboten wird. Der einzige wesentliche Fortschritt gegen den Boerhave'schen Apparat besteht in dem steten Zu- und Abfluß der Essig bildenden Flüssigkeit, welcher ein continuirliches Arbeiten des Apparates ermöglicht. In neuerer Zeit hat man dann noch versucht — Leuchs' System — die atmosphärische Luft dadurch fähiger zur Oxydation des Alkohols zu machen, daß man dieselbe vor ihrem Eintritt in die Essigbilder erwärmte, eine Abänderung, welche sich wegen der Erwärmungskosten und der dann nöthigen Condensation der Alkoholdämpfe nicht praktisch erwies. Man hat schließlich noch versucht, die Ueberführung des Alkohols in Essig dadurch zu beschleunigen, daß man die Flüssigkeit durch mehrere über einander stehende Essigbilder leitete. Dieß bedingt aber eine solche Höhe des Apparates, daß man in den meisten Fällen davon Abstand nehmen mußte. Der Vorschlag des bekannten französischen Chemikers Pasteur, den Essig in großen flachen, den Bierkühlern ähnlichen Behältern herzustellen, ist nicht für die Praxis gemacht, sondern mehr für wissenschaftliche Versuche berechnet.

Mit der fast allgemeinen Anwendung der Essigbilder hat man manche Nachtheile mit in den Kauf nehmen müssen, welche gar nicht unbedeutend sind, wie wir sogleich sehen werden.

Zuerst und vor allen Dingen steht überall wo Essigbilder in Anwendung kommen, die Menge des resultirenden Essigs durchaus nicht im Verhältniß zu dem verbrauchten Alkohol-Quantum. Dabei ist der Erfolg immer ein unsicherer und die Arbeit durch das periodisch erfolgende Aufgießen der Essigmischung unvollkommen, zeitraubend und anstrengend.

Nach allen bisher gemachten Erfahrungen bedingen die Füllungssubstanzen sehr wesentliche Verluste.

Immer bleibt ein großer Theil der Essigmischung an sehr vielen Stellen innerhalb des Essigbilders so lange stehen, bis der frische Aufguß eine Verdünnung der früher dort befindlichen Flüssigkeit zu Wege bringt. Dieß hat den Nachtheil, daß in der stagnirenden Flüssigkeit aller Alkohol sehr bald in Essigsäure übergeht und, wenn dann nicht neue Mischung nachfließt, verdirbt.

Gleichzeitig tritt an anderen Stellen des Essigbilders ein Verdunsten

der Füllungsflüssigkeit und damit ein Verlust an Alkohol ein. Gewöhnlich müssen in Folge dessen 15 bis 20 Proc. Alkohol mehr angewendet werden, als eigentlich nothwendig wären.

Dabei ist bei der Handhabung der Apparate Fachkenntniß und unausgesetzte Aufmerksamkeit erforderlich, ohne daß es immer möglich ist, alle Betriebsstörungen zu vermeiden.

Auch müssen die Essigbilder in besonders dazu erbauten resp. eingerichteten Räumen aufgestellt werden, was einen bedeutenden Aufwand an Anlagecapital zur Folge hat, und die Räume, in denen die Essigbilder aufgestellt werden, sind in Folge der Bildung von essigsaurem Kalk, Wucherungen von Pflanzen 2c., dem Ruin schonungslos preisgegeben. Zugleich kann in den meisten Fällen nicht einmal für eine genügende Ventilation, gehörige Erwärmung u. s. w. gesorgt werden.

Die bei den Essigbildern nöthigen Aufgüsse nehmen, da sie stündlich oder zweistündlich erfolgen müssen, für sich allein einen oder mehrere Arbeiter in Anspruch.

Eine plötzliche Unterbrechung des Betriebes ist bei den Essigbildern ohne bedeutende Opfer an Zeit und Geld nicht zu ermöglichen. Erscheint eine solche wegen angehäuften Fabricats oder ungünstiger Spiritus-Preise geboten, so muß das Faß mit der Füllung ausgewässert werden, da sonst, auch bei verhindertem Luftzutritt, eine Fäulniß der im Apparat befindlichen Flüssigkeit eintritt.

Bei Wiederaufnahme des Betriebes muß dann der Essigbilder ebenso wieder angesäuert werden, als handelt es sich um das Ansetzen eines ganz neuen Apparates.

Alle oben angeführten Nachtheile der Essigbilder sind den Technikern wohl bekannt. Sie wurden vielfach bekämpft, doch immer mit nur geringem Erfolge, bis jetzt durch die Beseitigung der alten Apparate auch ihre Fehler mit fortfallen.

Im Wesentlichen besteht Singer's Patent-Essig-Generator aus einer Anzahl flacher, hölzerner Gefäße, welche durch eine größere Anzahl ebenfalls hölzerner Röhren so verbunden sind, daß die Essigmischung tropfenweise aus einem Gefäß in das andere rinnt und dabei die Röhren passirt. Um in diesen die Flüssigkeit noch möglichst zu zertheilen, sind dieselben im Inneren mit horizontal verlaufenden Riefen versehen, welche die Oberfläche der hindurchlaufenden Flüssigkeit außerordentlich vergrößern. Außerdem trägt jede der Röhren in der Mitte zwei der Länge nach verlaufende Spalten, durch welche die Luft freien Zugang hat. Diese trifft in den Röhren mit der äußerst fein vertheilten Flüssigkeit zusammen und bewirkt die Oxydation des Alkohols zu Essig. Dasselbe

wiederholt sich vier Mal und öfter, ehe das Essiggut den ganzen Apparat passirt hat, und man erreicht auf diese Art eine sehr vollständige Essigbildung. Der ganze Apparat steht in einem eigens construirten Gehäuse, welches ihn vor Abkühlung, ebenso aber auch vor zu raschem Luftzutritt schützt und in der kalten Jahreszeit geheizt werden kann.

Wir wollen jetzt zur genauen Beschreibung des Apparates übergehen. Zur Erläuterung dienen Fig. 1 und 2 auf Tab. V.

Man bemerkt in Fig. 1 fünf übereinander stehende Gefäße, deren gleichmäßige Zwischenräume durch die an den einzelnen Gefäßen angebrachten verlängerten Faßdauben gewonnen sind. Das Ganze ist in einem abgeschlossenen Gehäuse aufgestellt.

In den Boden der Gefäße A und A_1 sind siebenunddreißig Röhren a, b eingesetzt, durch welche dieselben mit den darunter befindlichen Gefäßen B und B_1 in Verbindung stehen. Diese letzteren tragen im Boden nur zweiunddreißig Röhren, welche oberhalb das Gefäß B mit dem schon erwähnten Gefäße A_1 verbinden, unterhalb aber in das unterste Gefäß C einmünden.

Wie aus der in $^1/_6$ der wirklichen Größe gezeichneten Figur 2 ersichtlich ist, sind alle die Verbindungs-Rohr-Abschnitte, durch welche der Essig langsam hindurchlaufen soll, im Inneren oben mit sechs ringförmigen horizontal um die Peripherie des Rohres verlaufenden Vertiefungen versehen. Oben sind dann vier Oeffnungen angebracht, durch welche die Essigmischung langsam eintreten kann. Dieselben sind in der Figur angedeutet. Im mittleren Theil der Röhre ist ein der Länge nach verlaufender Schlitz angebracht, welcher der Luft den freien Zugang in die Röhre gestattet. Im unteren Theile des Rohres finden wir dann nochmals zwei den oberen vollkommen gleichgestaltete ringförmige Vertiefungen. Jedes Rohr ist oben mit einem Deckel verschlossen, während es unten vollkommen offen in die Gefäße hineinragt.

Von allen fünf über einander stehenden Gefäßen ist nur das oberste A, Fig. 1, mit einem Deckel versehen. Auf diesem ist ein Halter f angebracht, welcher den Schlauch g festhält. Dieser steht oben mit dem Reservoir E für die Essig-Mischung in Verbindung, während er unten in den Rohransatz h mündet, welcher das Essiggut in das oberste Gefäß A leitet.

Man kann auch die mittleren, in Figur 1 ohne Deckel gezeichneten Gefäße bedecken, doch ist dieß niemals erforderlich und nur in seltenen ganz bestimmten Fällen anzurathen.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind je zwei der über einander stehenden Gefäße durch Knieröhren verbunden. Die oberste dieser

Röhren i geht vom Boden des Gefäßes A aus und mündet unten ein Stück über dem Boden des Gefäßes B; die zweite Röhre verbindet in derselben Art B mit A_1, die dritte A_1 mit B_1 und die unterste endlich B_1 mit dem Gefäße C. Jede der genannten Röhren ist mit einem Hahn versehen, um den Fluß der Essigmischung durch die Röhren von oben nach unten beliebig herstellen zu können.

Das untere Gefäß C ist mit zwei Abflußhähnen versehen, von denen der eine I vom Boden ausgeht, während der andere k einen Zoll höher angebracht ist.

Schließlich ruhen sämmtliche Gefäße auf dem Untergefäße D. Dieses muß wegen der großen Last, welche auf ihm ruht, außerordentlich stark construirt seyn. Es dient zur Aufnahme der schon durch den ganzen Apparat passirten Essigmischung, und ist mit einer Oeffnung q versehen, welche durch einen Gummischlauch mit dem in C angebrachten Hahn I verbunden ist. Außerdem trägt das Gefäß D ein Wasserstandsglas p, welches, wenn es nach unten gedreht wird, eine Ausflußöffnung abgibt.

Das in Figur 1 angedeutete Gehäuse des Apparates ist ganz aus Holz und Glas hergestellt, und schließt den Generator vollkommen von außen ab. Durch das Dach desselben geht der Gummischlauch g zu dem Mischungs-Reservoir. Ferner befindet sich oben eine Klappe m, die mittelst einer Schnur beliebig geöffnet und geschlossen werden kann. Unten sind die Schieber n, n angebracht. Man kann, wie leicht aus der Figur ersichtlich, durch Stellung der oberen Klappe m und der Schieber n, n mit Leichtigkeit einen starken Zug in dem Gehäuse hervorbringen und auf diese Weise der Essigmischung große Mengen Sauerstoffgas zuführen. Man kann aber auch erforderlichen Falles den Zug mäßigen und damit die Menge des zugeführten atmosphärischen Sauerstoffes vermindern. Das Gehäuse ist achteckig und thurmartig gestaltet.

Was den Betrieb des Apparates anbelangt, so ist derselbe, kurz gefaßt, folgender.

Die im oberen Reservoir befindliche Essigmischung wird bei Beginn der Fabrications-Tour durch Oeffnen des Hahnes bei E zunächst in das Gefäß A hineingeleitet, und der Zufluß durch den Schlauch g und das Rohr h, welches einen Zoll vom Boden des Gefäßes einmündet, vermittelt. Ist die Füllung des Gefäßes A soweit erfolgt, daß die Essigmischung $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll über den in den hölzernen Röhren angebrachten Zufluß-Oeffnungen steht, so fließt das Essiggut durch die Röhren in das Gefäß B herunter. Selbstverständlich ist der Hahn der Röhre i geschlossen. Die herabrinnende Essigmischung breitet sich dabei in den Röhren aus und bietet der durch den Schlitz zutretenden atmosphärischen Luft eine

sehr große Oberfläche dar. Allmählich füllt sich auch das Gefäß B, und nun rinnt die Essigmischung von B nach A_1, füllt letzteres ebenfalls bis über das Niveau der Löcher in den Röhren und gelangt dann auch nach B_1 und von dort schließlich nach C. Die Knieröhren i dienen dazu, die Essigmischung gänzlich aus den Gefäßen herauszuziehen oder auch vorkommenden Falles Differenzen in der Zusammensetzung der in den einzelnen Gefäßen enthaltenen Essigmischung ausgleichen zu können. In solchen Fällen werden die Hähne geöffnet und die Essigmischung strömt dann durch die Knieröhren nach unten.

Der im Gefäß C durch den Hahn I abfließende Essig kann als fertig erachtet werden und enthält fast ganz genau so viel Essigsäure als nach dem Alkohol-Gehalt der oben aufgegebenen Mischung berechnet werden kann.

Die Deckel oder Kapseln, welche sich auf sämmtlichen Röhren befinden, haben den Zweck, ein Verdampfen des Alkohols aus der so außerordentlich ausgebreiteten Flüssigkeit während des Oxydationsprocesses zu verhüten. Die in dem Rohr sich ansammelnden Alkoholdämpfe finden in der Kapsel ein Hinderniß, werden condensirt und fließen wieder zurück.

Das Gehäuse, welches den ganzen Apparat umgibt, ist mit einer Eingangsthür versehen und bildet einen für sich abgeschlossenen Raum, welcher eben nur so groß ist, daß man um den Apparat herumgehen und nöthigenfalls eine Leiter anstellen kann, um auch die Arbeiten im oberen Theile des Apparates bequem ausführen zu können. In einem solchen Raum wird die Wärme sehr zusammengehalten, die Essiggährung wesentlich beschleunigt und, da durch die Wände nur wenig Wärme entweichen kann, auch keine besondere Heizung nöthig.

Der neue Essigapparat, welchen wir soeben beschrieben, bietet den bisher immer angewendeten sogenannten Essigbildern gegenüber nach den Angaben des Erfinders folgende Vortheile dar.

Verluste an Alkohol können nicht gut stattfinden, da jede Füllung des Apparates mit Spänen, Kohlen, Glas ꝛc., von denen die Wirksamkeit der gewöhnlichen Essigbilder überhaupt abhängt, vollständig fortfällt. Ebenso erfolgt das Aufgießen der Mischung nicht periodisch, sondern constant.

Während für die Handhabung der gewöhnlichen Essigbilder immer eine längere Praxis nöthig war, ist für den Patent-Essig-Generator besondere Fachkenntniß nicht erforderlich.

Ist der Apparat einmal in Thätigkeit, so geht die Essigbildung ohne

alle Schwierigkeit und ohne besondere Mühe mit voller Sicherheit des Erfolges vor sich.

Zur Aufstellung des Apparates sind außer dem beschriebenen Gehäuse besondere kostspielige Räumlichkeiten nicht erforderlich.

Während bei den alten Essigbildern eine fortwährende Aufsicht und Bedienung der Apparate durch besonders dazu angestellte Arbeiter nöthig ist, fällt dieses bei dem neuen Generator fort. Das einmalige Oeffnen der Hähne genügt, um den Apparat vollständig in Gang zu setzen und fortdauernd im Gange zu erhalten. Soll der Apparat außer Betrieb gesetzt werden, so werden die Hähne einfach geschlossen.

Schließlich kann in dem Generator Essig von jeder beliebigen Concentration mit Leichtigkeit hergestellt werden.

Dieß ist in Kurzem das Wesentlichste über den neuen Patent-Essig-Generator, welcher berufen scheint, die ganze Essigfabrication neu zu gestalten und wesentlich zu vereinfachen.

Berlin, im October 1868.

LXXXVII.

Ueber eiserne Transportfässer für Spiritus; von Dr. W. Schultze, Brennerei-Techniker in Stettin.

Herr Dr. C. Stammer [118] wies im vergangenen Jahre nach, daß die Porosität der hölzernen Spiritustransportfässer unter gewissen, sehr häufig vorkommenden Umständen dem Spiritusproducenten bei der Ablieferung seines Fabricates an den Raffineur oder Händler einen Verlust von etwa 1,1 Procent der in die Fässer gefüllten Spiritusmenge zufüge. Hr. Dr. Stammer meinte dann, daß, ganz abgesehen von den übrigen übeln Eigenschaften der hölzernen Fässer, dieser ungerechtfertigte Verlust allein schon hinweise auf die Anwendung eines für Flüssigkeiten undurchdringlicheren Stoffes für die Anfertigung der Transportgefäße, also auf die Benutzung eiserner Gebinde. Er theilte ferner mit, daß in Frankreich dergleichen eiserne Gebinde schon mehrfach in Gebrauch gekommen sind und sich vortrefflich bewährt haben, endlich, daß die Fabrik von P. Legrand in Bercy-Paris sich mit dem Baue derselben beschäftige.

---

[118] Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrikanten, Jahrg. 1867, Nr. 7 u. 8.

Durch diesen Artikel des Hrn. Dr. Stammer wurde meine Aufmerksamkeit zuerst auf diesen Gegenstand gelenkt, und ich kam in die Lage, eigene Erfahrungen über denselben zu machen, als im vergangenen Sommer eine der renommirtesten Stettiner Spiritusfabriken 186 eiserne Gebinde Rohspiritus nach Schweden exportirte.

Die zu diesem Exporte verbrauchten eisernen Fässer waren von P. Legrand, Rue de Charenton 111, in Bercy-Paris angefertigt worden. Es waren eiserne Cylinder, welche unten und oben durch einen nach außen schwach gewölbten Boden verschlossen wurden. Die Länge des Cylinders betrug 3′ 11″, der Durchmesser 2′ $8^1/_2$″ und die Blechstärke $^1/_{12}$″ rheinländisch.

Das Spundloch, ein eiserner Schraubencylinder, wurde geschlossen mit einem eisernen Spunde, der eine dem Schraubencylinder angepaßte, schraubenförmige Verlängerung besaß. Zum sicherern Verschlusse des Spundloches lag noch eine Gummischeibe zwischen Spund und Spundloch. Außerdem besaß der Spund oben eine viereckige, geringe Vertiefung, in welche ein passender Schlüssel gesteckt werden konnte zum Zwecke des Oeffnens und des Verschließens des Fasses.

Um die Handthierung und das Rollen der eisernen Cylinder zu erleichtern, und um sie zu schützen vor dem Eindrucke spitzer Pflastersteine, befinden sich 2″ zur Linken und 2″ zur Rechten des Spundloches zwei hölzerne Rollbänder um das Faß, welche eine Höhe von 2″ und eine Breite von $2^3/_4$″ besitzen. Diese aus Felgen zusammengesetzten Rollbänder werden durch schmale eiserne Reifen zusammengehalten.

Indeß, sie schützen, wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht unter allen Umständen vor dem Eindruck unebenen Steinpflasters; denn bei dem Rollen und Wälzen der gefüllten eisernen Gebinde auf dem Fabrikhofe, dessen Pflaster sehr uneben war, kippten mehrere theils nach rechts, theils nach links so heftig über, daß die Kopfenden Verbiegungen erlitten, und die Bodennath Lecke erhielt. Die Maschinenfabrik der Herren Möller und Holberg in Grabow bei Stettin, welche den Bau eiserner Fässer aufgenommen, hat diesen Uebelstand dadurch beseitigt, daß sie um die beiden Kopfenden jedes Fasses zwei schmale eiserne Reifen legt.

Die französischen Gebinde wogen durchschnittlich 245 bis 260 Pfd. und faßten 560 bis 570 Quart per Stück.

Die Ermittelung des Quartinhaltes geschieht mittelst Tabellen aus dem Nettogewichte und der Gradstärke des Spiritus. Das kgl. Haupt-Steueramt zu Stettin bediente sich zu diesem Zwecke bei der Feststellung der Exportbonification einer großen Tabelle, welche im Jahre 1863 im

königl. Finanzministerium aufgestellt worden ist. [119] Den gleichen Dienst in handlicherer Form leisten die alkoholometrischen Tafeln von A. Franke. [120]

Die eisernen Gebinde dürfen während der warmen Jahreszeit nicht soweit gefüllt werden, wie es bei Holzfässern zulässig ist, weil, wenn sie Sonnenschein zu ertragen haben, der in Folge größerer Temperaturzunahme sich stärker ausdehnende Spiritus mit solcher Gewalt gegen die Faßwände drückt, daß an den Näthen und Nietlöchern Lecke entstehen, die dann sehr schlecht zu dichten sind.

Wenn man Spiritus in hölzernen Gebinden lagert, so hat man bekanntlich einen sehr bedeutenden Schwindungsverlust zu erdulden. Es kam mir nun darauf an, zu constatiren, daß bei der Lagerung von Spiritus in eisernen Gebinden keinerlei Schwindung stattfinde. Zu diesem Zwecke wurden Versuche angestellt mit zwei aus der Fabrik der Herren Möller und Holberg bezogenen eisernen Fässern.

Versuch A. — Am 16. Juli 1868 wurde das eine Faß mit Feinsprit gefüllt, in einer kühlen Remise auf Lager gelegt und sich selbst überlassen. Das Bruttogewicht des Fasses betrug 1325 Pfd. Die Stärke des Feinsprites war 94,6 Proc. Tr. bei $12^4/_9{}^0$ R.

Nachdem dieses Faß bis zum 21. October d. J., also 3 Monate 5 Tage ruhig dagelegen hatte, wurde es untersucht. Sein Bruttogewicht war nicht um ein Loth verändert, ebenso war die Gradstärke des Feinsprites dieselbe geblieben. Der Feinsprit hatte keinerlei Färbung, Trübung und Beigeschmack angenommen.

Versuch B. — Ebenfalls am 16. Juli wurde das andere Faß mit Rohspiritus gefüllt und neben dem Fasse des Versuches A auf Lager gelegt. Bruttogewicht 1374 Pfd., Gradstärke 81,2 Proc. Tr. bei $12^4/_9{}^0$ R.

Die Untersuchung fand gleichfalls am 21. October statt. Die Gradstärke ist völlig unverändert geblieben, während das Bruttogewicht auf 1365 Pfd., also um 9 Pfd. gesunken ist. Dieser Gewichtsverlust ist mir angesichts des Ergebnisses aus Versuch A unerklärlich, und zwar um so unerklärlicher, als an dem Fasse während der langen Versuchs-

---

[119] Tabellen zur Bestimmung des wahren Alkoholgehaltes und der Quartmenge des Branntweines nach der scheinbaren Alkoholstärke und dem Gewichte desselben. Aufgestellt im königl. preuß. Finanzministerium. Berlin 1863. Gedruckt in der königl. Staatsdruckerei.

[120] A. Franke, alkoholometrische Tafeln zur Reduction der spirituösen Flüssigkeiten von Gewicht auf Gemäß und von Gemäß auf Gewicht u. s. w. 3te Auflage. Braunschweig bei Leibrock 1864.

dauer nie auch nur der geringste Leck wahrgenommen worden ist. Lecke waren von vornherein ausgeschlossen, und Verdunstung in Folge großer Porosität des Eisenbleches kann nicht angenommen werden, weil die Herren Möller und Holberg die Fässer mit einem Ueberdruck von 15 Pfd. prüfen.

Was nun den Rohspiritus selbst betrifft, so war derselbe trübe geworden. Indeß, durch ein einmaliges Filtriren war man im Stande, ihm seine Klarheit wiederzugeben. Es muß angenommen werden, daß dieses Versuchsfaß von Seiten des betreffenden Arbeiters schlecht gereinigt und hierdurch der Spiritus trübe geworden war.

Wenngleich ich nicht im Stande bin, die Gewichtsdifferenz im Versuche B aufzuklären, so glaube ich doch, aus diesen Versuchen schließen zu dürfen, daß eiserne Spiritusfässer keinen Schwindungsverlust zulassen.

Die Außenhaut der eisernen Fässer wird durch einen Anstrich mit grauer oder rothbrauner Oelfarbe vor dem Rosten geschützt. So lange die Fässer gefüllt sind, rosten sie im Inneren nicht, wohl aber, nachdem sie entleert sind. Man kann das Rosten im Inneren durch einen Anstrich mit Gummi oder Dextrin verhüten; nur dürfen dann die Fässer nie mit Wasser ausgespült werden. Vorausgesetzt, daß sie auch im nichtgefüllten Zustande stets durch den Schraubenspund verschlossen aufbewahrt werden, bedürfen die im Inneren gummirten Fässer nie der Reinigung.

Die eisernen Spiritusfässer verdienen in der That, an die Stelle der hölzernen zu treten und allgemein in den Spiritus-Großverkehr eingeführt zu werden. Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich hier noch lange die Nachtheile der hölzernen und die Vortheile der eisernen Transportfässer auseinandersetzen. Die Nachtheile jener, die Vortheile dieser liegen auf der flachen Hand.

Es ist interessant, die Umwälzung zu beobachten, welche sich seit mehreren Jahren in der Spiritusindustrie vollzieht, hinsichtlich der Materialien, aus denen die Apparate und Geräthschaften aufgebaut werden. Früher mußte es stets Kupfer und Holz seyn; jetzt nimmt man das Eisen in seine Dienste. Man baut jetzt eiserne Blasen, eiserne Vormaischbottiche, eiserne Kühlschiffe, eiserne Reservoirs, eiserne Filter, ja man fängt sogar an, wo es nur immer angeht, eiserne Rohrleitungen anzulegen. Wie man heutzutage einen kupfernen Dampfkessel als Curiosum betrachtet, so wird man auch in nicht allzuferner Zeit die großen hölzernen Transportfässer mit ihren ewigen Lecken und Reparaturen als Curiosität ansehen.

LXXXVIII.

Verfahren zur Fabrication eines animalisch-mineralischen Düngers; von Dr. Boucherie.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série. t. XIII p. 199; Februar 1868.

§. 1. Einleitende Bemerkungen.

I. Das Nachstehende ist ein Auszug einer umfassenderen Abhandlung in welcher ich die auf meine Untersuchungen über diesen Gegenstand bezüglichen Actenstücke, Versuche und Analysen zusammengestellt habe. [121] Für jetzt wünsche ich hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf die besonderen Wirkungen zu lenken, welche die Salzsäure bei allmählichem Erhitzen von der gewöhnlichen Temperatur bis zum Sieden auf die Substanzen, von denen hier die Rede seyn wird, ausübt. Gleichzeitig will ich auf die großen Dienste aufmerksam machen, welche die Processe, mittelst deren ich die Reste von Thieren der Fäulniß entziehe und sie in einen von widrigem Geruche freien und an freier Luft unveränderlichen Dünger verwandle, der öffentlichen Salubrität und den Interessen der Landwirthschaft zu leisten im Stande sind.

II. Die Anzahl der in den Städten und auf dem Lande fallenden oder durch den Abdecker getödteten Hausthiere ist ungemein groß und die Reste dieser Thiere erzeugen, sobald sie in faulige Zersetzung übergehen, schädliche Ausdünstungen und verderbliche Miasmen.

Diese Anzahl nimmt in einem unheilvollen Verhältnisse zu, sobald Viehseuchen auftreten oder wenn das Erscheinen contagiöser Krankheiten zu der Nothwendigkeit führt, in den heimgesuchten Landstrichen ganze Heerden, unter denen die Seuche ausgebrochen ist, zu vernichten um die Weiterverbreitung der Seuche zu verhindern. Häufig wird auch durch derartige Opfer der angestrebte Zweck keineswegs erreicht; die rasche Zersetzung solcher massenhaften Cadavermengen wird, ungeachtet der fast überall empfohlenen oder gesetzlich vorgeschriebenen Vorsichts- und Vorbeugungsmaßregeln zu einem Herde, von welchem aus die Ansteckung sich wieder erneuert, fortentwickelt und weiter verbreitet.

In allen Fällen, selbst unter gewöhnlichen Verhältnissen, sind die auf diese Weise entstehenden Verluste sehr bedeutend und die dadurch be-

---

121 Eine Notiz über diesen Gegenstand wurde bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 524 mitgetheilt.

dingten Nachtheile und Gefahren der Art, daß sie die ernstlichste Beachtung der Behörden verdienen.

III. Ich werde anderwärtig die Hülfsquellen besprechen, welche der Industrie und dem Handel aus einer rationellen Benutzung der aus solchen Thierkörpern zu gewinnenden Fette, des Leimes, der bearbeiteten oder gebrannten Knochen ꝛc., sowie aus der Verwendung der Fleischtheile zur Nahrung für manche Thiere erwachsen.

IV. Die Umwandlung der Thierreste in Dünger ist eine von den zur Erhaltung des Gleichgewichtes der Productivkraft des Bodens nothwendigen Bedingungen. Diese Frage ist jedoch dem Interesse der allgemeinen Sanitätszustände untergeordnet, beide Seiten derselben lassen sich nicht wohl von einander trennen; um die durch sie gestellte Aufgabe zu lösen, muß daher einerseits den Forderungen der öffentlichen Salubrität Genüge geleistet und andererseits der Landwirthschaft mittelst Verwerthung jener Reste ein Product dargeboten werden, welches ihr als Dünger Vortheile gewährt.

V. Diese Betrachtungen haben mich zur Ermittelung von Verfahrungsarten veranlaßt, wodurch die organischen Reste, bei vollständiger Erhaltung ihres Düngwerthes, vor dem Uebergange in faulige Gährung geschützt und folglich die Entwickelung von schädlichen, die allgemeine Salubrität gefährdenden Miasmen verhindert oder aufgehalten werden kann.

Dieses Ziel verfolgte ich mit dem größten Eifer, da dasselbe mit Interessen von der größten Wichtigkeit verknüpft ist; denn nur auf die angedeutete Weise war es möglich, gleichzeitig mit der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit auch den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege in den Städten sowohl als auf dem platten Lande Rechnung zu tragen und zwar durch möglichste Beseitigung der sanitätischen Mißstände, welche mit den Abdeckereien, Schlachthäusern, Markt- und Fischereiplätzen, sowie mit den Werkstätten, in denen thierische Reste der Fäulniß unterliegen, verbunden sind.

VI. Ich gebe im Nachstehenden eine kurze Darstellung der Versuche und Resultate, welche mich zu der Hoffnung berechtigen, diese wichtige Aufgabe gelöst zu haben.

VII. Ich habe diese Versuche gemeinschaftlich mit meinem Schwiegersohn Hrn. Groualle angestellt, welcher sich schon bei meinen früheren Arbeiten über die Conservirung des Holzes betheiligte.

§. 2. Darstellung und Zusammensetzung des, Phosphorsäure und Chlor enthaltenden thierischen Düngers (engrais animal phosphato-chloruré).

VIII. Nach unserer Ansicht waren die Bedingungen zur Lösung der gestellten Aufgabe folgende:

1) die faulige Zersetzung der thierischen Substanzen zu verhindern oder aufzuhalten;

2) die thierischen Substanzen (Fleisch und Knochen) in eine neue Masse umzuwandeln, welche alle Elemente derselben vollkommen gemischt enthält;

3) diese neue Masse vor jeder Veränderung zu conserviren;

4) den Pflanzen die so modificirten thierischen Substanzen in einer Form zu liefern, wobei sie bequem anzuwenden sind und im Boden leicht assimilirt werden können;

5) es mußten zur Darstellung dieses Düngers nicht bloß die in Städten fallenden oder durch den Abdecker ꝛc. getödteten Thiere, sondern auch alle als Nahrungsmittel nicht verwendbaren thierischen Substanzen, sowie die auf dem Lande fallenden oder getödteten Thiere verwerthet werden können; endlich mußten

6) alle diese Resultate durch sehr einfache und wenig kostende Processe erzielt werden können.

Diese Ansicht der Frage hat uns auch zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes geführt.

IX. Die äußeren Ursachen der fauligen Zersetzung sind bekanntlich: Wärme, Luft, Feuchtigkeit und Fermente.

Sobald das Leben aufgehört hat, streben die organischen Substanzen sich zu einfacheren Verbindungen umzusetzen und die Fäulniß, der sie unterliegen, veranlaßt die Entstehung neuer Verbindungen, durch welche sie so lästig und schädlich werden.

So bewirkt der Sauerstoff eine langsame Verbrennung der organischen Substanzen, indem er sich mit ihnen verbindet, und diese Substanzen durchlaufen eine Reihe von Umwandlungen, in Folge deren sie schließlich in Wasser, Kohlensäure, kohlensaures Ammoniak und Wasserstoff zerfallen.

Da die thierischen Substanzen aber auch Verbindungen des Schwefels und des Phosphors enthalten, so entwickeln sich bei ihrer fauligen Zersetzung noch andere Gase, namentlich Schwefelwasserstoff, Ammoniumsulfhydrat und Phosphorwasserstoff; es sind hauptsächlich diese Gase, welche zusammen den ekelhaften und schädlichen Geruch der faulenden Thierkörper veranlassen.

Gleichzeitig wird durch die faulige Gährung in der thierischen Substanz die Entstehung neuer Wesen vermittelt, welche von derselben leben und zu ihrer Zerstörung beitragen.

X. Zunächst mußte ich versuchen, die Wirkung der Fermente und des Sauerstoffes zu verhindern, und dann die Mittel zur Erzeugung der verschiedenen Verbindungen aufzufinden, welche uns gestatten dem Boden und den Pflanzen unmittelbar und in einer nicht ekelerregenden Form die thierischen Stoffe zuzuführen, die bisher nur zum Fraße von Insecten dienten, deren bloße Erwähnung schon unseren Abscheu erweckt.

Die Verminderung oder wenigstens die Verzögerung der Fäulniß bietet keine Schwierigkeit dar. Bekanntlich lassen sich die thierischen Stoffe durch Alkohol, Säuren, Kreosot, Lösungen von unterchlorigsauren Salzen u. s. w. auf mehr oder weniger lange Zeit vollständig conserviren.

Aber welche Mittel sollten wir anwenden, um diese Substanzen zu zersetzen, so daß sie in andere, gleich dungkräftige Verbindungen umgewandelt werden?

Ferner, welchen Weg sollten wir einschlagen, um gleichzeitig mit den Weichtheilen auch die Knochen, bei denen die Einwirkung des Sauerstoffes gewissermaßen machtlos ist, zu zersetzen und aufzulösen?

Wie sollten wir endlich verfahren, um neue Verbindungen zu erhalten, welche an der Luft unveränderlich sind, aber, wenn sie in den Boden gebracht werden, den Vegetationsproceß begünstigen und befördern?

XI. Es würde nutzlos seyn, wenn wir die verschiedenen zur Erreichung dieser Resultate abgeführten, aber erfolglos gebliebenen Versuche hier mittheilen wollten; dagegen halte ich es für zweckmäßig, die Betrachtungen mitzutheilen, welche uns auf einen besseren, als den anfänglich verfolgten Weg führten.

Nachdem unsere ersten Versuche sämmtlich mißlungen waren, erzählte ich meinem Sohne und meinem Schwiegersohne, wie lang dauernde und zahlreiche Versuche ich früher hatte ausführen und von Neuem beginnen müssen, bevor es mir gelang, das wichtige Verfahren der Conservirung des Holzes zu finden. Ich theilte ihnen mit, wie ich auf den Gedanken gekommen war, dem Gefäß- oder Baumsafte (Cambium) eine antiseptisch wirkende Flüssigkeit, eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd zu substituiren, indem ich es gewissermaßen der Natur selbst überließ, mit den Holzfasern, welche ich unveränderlich zu machen beabsichtigte, die zu ihrer dauernden Conservirung erforderlichen Verbindungs- und Assimilationsprocesse zu vermitteln.

Diese Unterhaltung gab unseren Untersuchungen eine neue Richtung. Wie bei meinen früheren Forschungen, mußte ich die Natur selbst beobachten und befragen.

XII. Die thierischen Substanzen, welche der Mensch genießt, werden im Magen durch Vermittelung gewisser Säfte, gewisser Säuren und der Wärme aufgelöst; jene Stoffe behalten ihren Nährwerth bei diesem Vorgange, denn nachdem sie zu Speisebrei geworden sind, liefern sie den Chylusgefäßen die Substanzen, welche den Organismus erhalten und regeneriren.

Andererseits dienen die thierischen Substanzen in allen ihren Formen einer großen Menge von fleischfressenden Thieren zur Nahrung, indem letztere sowohl das Fleisch und die übrigen Weichtheile, als auch die Abgänge, Knochen, Gräten 2c. verzehren.

Diese Erwägungen führten uns auf den Gedanken, eine ähnliche Zersetzung und Auflösung der thierischen Substanzen auf künstlichem Wege durch die Anwendung gewisser Körper und unter Zuhülfenahme der Wärme herbeizuführen. Unsere Aufmerksamkeit richtete sich sogleich auf die Salzsäure, doch will ich beiläufig bemerken, daß wir, zur Vervollständigung unserer Untersuchungen, auch mit anderen Säuren und mit Alkalien, und zwar ebenfalls nicht ohne Erfolg, experimentirt haben; indessen gab uns die Salzsäure die besten Resultate.

XIII. Stark verdünnte Salzsäure besitzt bekanntlich bei der Temperatur, welche der Magensaft im lebenden Körper zeigt, die Fähigkeit wandelbare Mengen von Fibrin und Albumin zu lösen und diese Lösungen vermögen, wie ebenfalls bekannt ist, bei gewöhnlicher Temperatur die Knochen, Knorpel, Sehnen, Bänder 2c. zu zersetzen.

Ich glaubte nun, daß es mir gelingen müsse, durch Anwendung von stärkerer Salzsäure und einer höheren, selbst bis zum Sieden gesteigerten Temperatur diese thierischen Körper vollständig zu zertheilen oder aufzulösen. Die Richtigkeit dieser Ansicht wurde durch Versuche auch bestätigt.

XIV. Ein ununterbrochenes, nur einige Stunden andauerndes Kochen genügt, um Reste von Thieren größten Theiles in eine schwärzliche, schwach sauer riechende Masse zu verwandeln, welche, der Verdünnung der angewandten Salzsäure entsprechend, mehr oder weniger dünnflüssig oder mehr oder weniger dicklich ist.

Ich erwähnte vorhin, daß der phosphorsaure Kalk der Knochen durch kalte Salzsäure zersetzt wird; ich erwartete, daß diese Zersetzung und Auflösung bei erhöhter Temperatur rascher und vollständiger stattfinden werde. Zu meinem Erstaunen bemerkte ich jedoch, daß sich das Kalksalz

nur theilweise löst, und daß der größere Antheil desselben bloß eine Zertheilung erleidet. Ich will mich indessen bei dieser interessanten Erscheinung hier nicht weiter aufhalten.

XV. Die auf diese Weise zertheilten (desagregirten) oder gelösten Substanzen sind sauer, sie enthalten Salzsäure, Phosphorsäure, Chlorammonium, phosphorsaures Ammoniak, Chlorcalcium u. s. w.; sie verbreiten keinen widrigen oder schädlichen Geruch und bleiben an freier Luft unveränderlich, zeigen also in letzterer Hinsicht einen wesentlichen Unterschied von den im Magen der Thiere umgewandelten Substanzen.

XVI. Es entsteht nun die Frage: enthalten die auf angegebene Weise erzeugten Producte die ganze Stickstoffmenge, welche in den angewendeten organischen Substanzen enthalten war, in Form von stickstoffhaltigen Verbindungen oder Ammoniak?

Die nur zertheilten Substanzen haben ihren Gehalt an Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff beibehalten; in den in wirkliche Lösung gegangenen Antheilen finden sich aber verschiedene Producte, besonders Chlorammonium und phosphorsaures Ammoniak, welche in Folge der Verbindung des Ammoniaks in seinem Entstehungszustande mit der Salzsäure und der durch diese frei gemachten Phosphorsäure entstanden sind.

XVII. Durch diese Resultate hatte die Aufgabe in wissenschaftlicher Hinsicht ihre Lösung gefunden; wir hatten sie nun noch vom praktischen Gesichtspunkte aus zu lösen und die Wirkungen des neuen Düngers auf die Vegetation zu ermitteln.

Auf die Beschreibung der materiellen Mittel, welche zur Zertheilung und Auflösung mehr oder weniger bedeutender Mengen von thierischen Substanzen dienen, will ich hier nicht weiter eingehen; dieselben sind sehr einfach, denn der ganze Apparat besteht in einigen hölzernen, mit Blei gefütterten Behältern, einem Dampfgenerator, einigen von Weidengeflecht angefertigten Hürden, einer Pumpe und einem Mischwerk.

Beim Kochen ohne Anwendung von Dampf müssen besondere Maßregeln getroffen werden, auf welche ich hier nicht eingehe; dieselben bezwecken hauptsächlich, das Ansetzen und Anbrennen der in Arbeit genommenen thierischen Substanzen zu verhüten.

XVIII. Zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der in Dünger zu verwandelnden Thierstoffe muß man das Gewicht der Fleischtheile, der Knochen und auch des Blutes annähernd bestimmen.

Die Fleischtheile enthalten in normalem Zustande . . .	3,25 Proc. Stickstoff.
die frischen Knochen	6,22 „
das Blut	2,71 bis 2,95 „

Bei der (gleichfalls näherungsweisen) Bestimmung des Gehaltes an phosphorsaurem Kalk und somit an Phosphorsäure, muß man beachten, daß 100 Kilogrm. von dreibasischem (d. h. aus 3 Aequiv. Kalk auf 1 Aequiv. Phosphorsäure bestehendem) phosphorsaurem Kalk 64,1 Kilogrm. löslichen einbasischen phosphorsauren Kalk, daher 46,1 Kilogrm. Phosphorsäure enthalten, von welcher in Folge der Zersetzung des dreibasischen Phosphates durch Salzsäure ein Antheil frei wird.

Nach den Angaben von Barral beträgt das Gewicht der Knochen im Durchschnitte:

beim Pferde	12,5	Proc.	vom	Gewicht	des lebenden Thieres,
beim Rinde	6,3	„	„	„	„
beim Schafe	11,7	„	„	„	„
beim Schweine . . .	6,4	„	„	„	„

Nach Payen enthalten die frischen Knochen in 100 Kilogrm. durchschnittlich:

Wasser	8
Gefäße, Albumin	1
fibröse Gewebe	32
Fett	9
phosphorsauren Kalk	38
phosphorsaure Magnesia	2
kohlensauren Kalk	8
lösliche Salze	2
	100.

Nach Heuzé wiegt ein ausrangirtes Pferd ungefähr 300 Kilogrm.; davon kommen:

auf das Fleisch	169 Kil.
„ die Eingeweide und andere Abfälle .	40 „
„ die Knochen	45 „
„ das Blut	16 „
„ die Haut	30 „
„ das Fett	4 „
„ die Sehnen	2 „
„ die Hufe	2 „
	299 Kil.

XIX. Die Salzsäure, welche bekanntlich hauptsächlich aus Chlornatrium fabricirt wird, kommt im Handel in großen Mengen vor, obwohl man sie in sehr vielen Sodafabriken zum großen Nachtheil für die Pflanzenwelt in die Atmosphäre entweichen läßt. Eine nutzbringende Verwendung derselben, besonders in Gegenden wo der Dünger selten ist und zumal wo große Massen von Insectenlarven erscheinen und der

Fäulniß anheim fallen, dadurch aber schädliche Ausdünstungen verbreiten, könnte also in zweifacher Beziehung eine wahre Wohlthat werden.

In Paris, im Norden, Osten und Westen von Frankreich beträgt der Preis der Salzsäure von 21° Baumé, welche ungefähr 33 Proc. wirkliche Säure enthält, in der Fabrik kaum 60 Frcs. per 1000 Kilogrm.

XX. Im Allgemeinen ist es hinlänglich, den fünften bis sechsten Theil von der Gewichtsmenge der zu zersetzenden oder aufzulösenden Thierreste an Säure anzuwenden; doch ist diese Angabe nur als eine annähernde zu betrachten, denn eine genaue Bestimmung der wirklichen Gewichtsmenge der in die Kufen gebrachten thierischen Substanzen ist immer schwierig, auch enthalten die verschiedenen Thiere nicht identische Quantitäten von Stickstoff und phosphorsaurem Kali.

XXI. Durch das Eintauchen der thierischen Substanzen in die kalte Salzsäure wird der Eintritt der fauligen Gährung verhindert; die bereits begonnene Fäulniß wird dadurch aufgehalten und gleichzeitig die Desinfection befördert, welche erforderlichen Falles durch Zusatz einer geringen Menge von Chlorkalk oder Eisenvitriol vervollständigt werden kann.

Dieses Eintauchen kann nun entweder direct oder nach vorhergegangenem Kochen der thierischen Substanzen vorgenommen werden; durch das Kochen wird zunächst und hauptsächlich die Abscheidung eines Theiles des vorhandenen Fettes bezweckt.

Die Knochen werden bei dem Einweichen in die kalte Salzsäure angegriffen und aufgelöst; die Säure verbindet sich mit der Kalkerde des kohlensauren Kalkes, sowie mit einem Theile der Kalkerde der Kalkphosphate, und letztere werden auf diese Weise löslich gemacht.

XXII. Schreitet man nun zum Erhitzen der Flüssigkeit, in welcher die thierischen Substanzen eingeweicht oder eingetaucht sind, so enthält dieselbe in diesem Zeitpunkte 1) freie Salzsäure; 2) löslichen phosphorsauren Kalk, folglich auch freie Phosphorsäure; 3) Chlorcalcium, als Product der bei gewöhnlicher Temperatur erfolgten Einwirkung der Salzsäure auf den in den Knochen enthaltenen kohlensauren und phosphorsauren Kalk.

Durch die Einwirkung der Wärme wird die Zertheilung (Desagregation) oder Auflösung selbst der dichtesten und festesten Knochen rasch bewirkt; der Knochenleim geht in Lösung und verliert seine bindenden Eigenschaften; das vorhandene Fett scheidet sich aus und schmilzt, und die Fleischtheile selbst zerfallen oder lösen sich auf.

Während des Kochens entwickelt sich ein eigenthümlicher Geruch, welcher wohl hauptsächlich von dem besonderen Zustande der eingeweichten

Fleischtheile oder des in denselben zwischengelagerten Fettes abhängt; nach dem Erkalten verschwindet dieser Geruch.

XXIII. Nach Beendigung des Kochens ist die Lösung stark sauer und enthält neben einer schwankenden Menge noch nicht gebundener Salzsäure:

1) zertheilte (desagregirte) thierische Substanzen;
2) Chlorammonium und phosphorsaures Ammoniak;
3) löslichen phosphorsauren Kalk, nebst freier Phosphorsäure;
4) Chlorcalcium;
5) geringe Mengen verschiedener Salze, welche wir hier unberücksichtigt lassen können.

Die respectiven Verhältnisse dieser verschiedenen Stoffe sind wandelbar, entsprechen aber im Ganzen dem wirklichen Düngwerth der zersetzten oder aufgelösten thierischen Reste. Zur vollständigen Sättigung der vorhandenen freien Salzsäure versetze ich die noch heiße Flüssigkeit mit einer gewissen Menge von gepulvertem, aus Knochen oder aus mineralischem Phosphat dargestelltem dreibasisch-phosphorsaurem Kalk und kann somit überzeugt seyn, daß die noch vorhandene Säure nur Phosphorsäure ist.

XXIV. Verdünnt man nun diese saure Lösung mit vielem Wasser, so schwimmt das aus den Weichtheilen und den Knochen abgeschiedene Fett nach dem Erkalten der Flüssigkeit auf der Oberfläche derselben, so daß man es leicht absondern kann. Unterläßt man dieß aber, so bildet es auf der Flüssigkeit eine mehr oder weniger dicke Schicht, welche sich nach Verlauf von einigen Tagen mit Schimmel bedeckt, und unter der sich die Lösung nebst den ausgeschiedenen Substanzen unveränderlich erhält.

XXV. Aus den vorstehenden Angaben kann man sich von der Wirksamkeit meines animalisch-mineralischen Düngers eine Vorstellung machen; dieses Product hat jedoch nicht die Zusammensetzung eines vollständigen Düngers, weil es die genügenden Mengen von Schwefelsäure, von Natron und ganz besonders von Kali nicht enthält.

Etwas Schwefelsäure läßt sich leicht zusetzen; durch diesen Zusatz wird das vorhandene Chlorcalcium (wenigstens zum Theil) zersetzt und die Ueberführung des Düngers in eine consistentere Form befördert. Ein Zusatz von Kali fällt in Folge des hohen Preises dieses Alkalis schon schwerer in's Gewicht; wenn ich die Gegenwart desselben für nöthig erachte, wende ich es jetzt in Form von salpetersaurem Kali an, und setze dieses Salz dem flüssigen Dünger in Lösung zu oder menge es dem trockenen Dünger als feines Pulver bei.

Auf diese Weise vermeide ich die Bildung von Chlorkalium, dessen Einfluß auf den Vegetationsproceß noch nicht genügend studirt worden

ist, und vermehre den Stickstoffgehalt meines Productes, indem ich gleichzeitig einen vollständigen Dünger erhalte. [122]

Anstatt des salpetersauren Kalis oder besser gleichzeitig mit demselben kann man das billigere salpetersaure Natron auch anwenden; dasselbe vermag das erstere, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, zu ersetzen.

XXVI. Die Trennung des flüssigen Düngers vom festen ist sehr leicht zu bewerkstelligen; ein aus Weiden geflochtener Korb und ein Heber sind die dazu ausreichenden Instrumente.

Die festen Substanzen läßt man abtropfen und an der Luft trocknen und mengt sie dann mit anderen Substanzen, durch welche ihre Ueberführung in Pulverform erleichert und sie ohne zu starke Vermehrung ihres Volums mit Stickstoff, Phosphorsäuresalzen, Kali und Kalk angereichert werden.

§. 3. Wirkung des, Phosphorsäure und Chlor enthaltenden Düngers auf die Wiesen und die Futterpflanzen. — Verwendung dieses Düngers als Hülfsdünger für Getreide, Wurzel- und Knollengewächse, und Handelspflanzen.

XXVII. Für sich allein angewendet, kann der neue Dünger nur zur Unterstützung der Production von Futterpflanzen dienen, welche auf dem Gute, auf welchem sie erzeugt wurden, verbraucht, daselbst einen Theil ihres Werthes in Form von Stalldünger zurücklassen.

In allen anderen Fällen muß der neue Dünger als Hülfsdünger angewendet werden, entweder im Gemenge mit Stallmist oder Mistjauche, deren Ammoniakgehalt er fixirt, oder indem man ihn mit kurzgeschnittenem Stroh oder anderem absorbirendem Material versetzt auf den Feldern ausstreut, oder endlich indem man ihn in Pulverform benutzt.

Mit Beobachtung dieser Regeln haben wir im vorigen Jahre unsere ersten Versuche begonnen, welche ich im Nachstehenden kurz mittheile.

XXVIII. Die Hauptanwendung fand der neue Dünger auf dem nicht weit von Château-Thierry, auf der die Marne beherrschenden Hochebene gelegenen Gute la Chapelle, Eigenthum des Hrn. Grouallle.

Der feste Dünger ward sowohl in reinem Zustande verwendet, als

---

[122] Auch Weinhefen und Traubenkämme oder Trester enthalten bedeutende Kalimengen, weßhalb ich die Verwerthung auch dieses Materiales bei der Düngerfabrication empfehle.

auch im Gemenge mit Kalksalzen, welche ihm zugesetzt waren, um ihn in Pulverform zu bringen und seine Zusammensetzung zu modificiren. [123]

Die an der Luft getrockneten thierischen Stoffe waren sowohl an löslichem als an unlöslichem Phosphat reich, und enthielten in 100 Th. trockener Substanz 10,64 Stickstoff.

Der flüssige Dünger wurde in la Chapelle auf die Art angewendet, daß man ihn mit der drei- bis vierfachen Gewichtsmenge Wasser verdünnte und mittelst eines Begießfasses auf dem Acker vertheilte. Auch wurden kurz geschnittenes Stroh, Abfälle aus Scheunen und Tennen ꝛc., mit dem flüssigen Dünger stark imprägnirt, auf das Feld gebracht.

Auf den natürlichen Wiesen gaben Luzerne, Kopfklee, gelber Wiesenklee, Esparsette, Dreiblatt, Raygras, Hafer, Roggen, Feldbohnen, Erbsen, Linsen und Wicken mit dem neuen Dünger Resultate, welche unsere Erwartungen weit übertrafen.

Mit dem pulverförmigen und dem flüssigen Dünger gaben die Wiesen als ersten Schnitt 5000 Kil. trockenes Heu per Hektare; die Düngung mit dem Gemenge von flüssigem Dünger und Strohabfällen, welches einen gleichzeitig thierischen, pflanzlichen und mineralischen Dünger bildete, lieferte noch bedeutendere Ergebnisse, denn der erste Schnitt gab 6300 Kil. Heu per Hektare.

Ein daranstoßender, gar nicht gedüngter Theil derselben Wiese gab eine nur unbedeutende Ernte. Ein anderer Theil, auf welchem Malzkeime ausgestreut wurden, gab 3500 Kilogr. trockenes Heu per Hektare.

Ein vierter Theil derselben Wiese, welcher den Winter und das folgende Frühjahr hindurch bewässert worden war, gab 4000 Kil.; die von einem fünften, mit Mergel und gut zersetztem Stallmist gedüngten Theile erzielte Heuernte war nur um ein Geringes höher.

Auf künstlichen Wiesen wurde das Gemenge von flüssigem Dünger und Strohabfällen ꝛc. nicht versucht, weil man befürchtete daß dadurch zu viel Unkraut aufwachsen würde.

Im Laufe des nächsten Frühjahres und Sommers werden wir neue

---

[123] Der Zusatz von gewöhnlichem Kalksteinpulver (kohlensaurem Kalk) zu dem Dünger verursacht weniger Kosten als der Zusatz von phosphorsaurem Kalk, ist aber auch weit weniger vortheilhaft als der letztere und auch nur dann anzurathen, wenn der Dünger fast sofort verwendet werden soll.

Unser Dünger ist nämlich stark hygroskopisch, und wenn er nach dem Vermengen mit dem Kalksteinpulver etwas feucht wird, so findet eine doppelte Zersetzung statt, indem der kohlensaure Kalk auf das Chlorammonium wirkt; dadurch entstehen kohlensaures Ammoniak und Chlorcalcium, und das erstere verflüchtigt sich.

In unserem flüssigen Dünger hingegen tritt zwischen kohlensaurem Kalk und Chlorammonium eine Reaction nicht ein.

Versuche anstellen; wir beabsichtigen bei denselben auch die bereits mit günstigem Erfolge versuchte Benutzung von alten, ja selbst von neuen Sägespänen [124] in größerem Maaßstabe zu wiederholen. Die Umwandlung dieses so geringwerthigen Materiales zu Humus, wird durch häufig wiederholtes Benetzen mit alkalischen Lösungen, z. B. von Rohsoda, oder mit Mistjauche sehr befördert.

Die Wirkung des neuen Düngers auf die Wiesen hielt auch nach dem ersten Schnitt noch an und war bei der Grummeternte in bedeutendem Grade wahrzunehmen.

XXIX. Auch beim Getreidebau haben wir unsere Dünger als bloße Hülfsdünger neben Stallmist angewendet. Einige Aren eines etwas spät mit Weizen bestellten und nicht genügend vorbereiteten Bodens hatten durch Regen und Frost im Winter sehr gelitten; der Boden wurde deßhalb im Frühjahre mit der Egge bearbeitet und gewalzt, da man ihn mit Kleesamen zu bestellen beabsichtigte; gleichzeitig wurde das Land mit unserem Dünger (in Pulverform) bestreut; in Folge dessen erholte sich der Weizen sehr bald und wuchs kräftig empor, und die Nachwirkung des Düngers erstreckte sich bis zur Ernte.

XXX. Wie oben erwähnt, haben wir unsere Aufmerksamkeit nicht auf die so bedeutenden Quantitäten von thierischen Substanzen beschränkt, welche sich sowohl in den großen Städten, als auch an gewissen Stellen der Meeresküsten, an den Fischereiplätzen, ferner in Abdeckereien, Seidenzuchtanstalten u. s. w., angehäuft finden; wir haben uns auch eingehend mit der Anzahl von Thieren jeder Art beschäftigt, welche auf dem Lande überall verbreitet sind und daselbst sterben, oder zufällig oder absichtlich getödtet werden, und sind dabei zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Verluste, auf eine Fläche von drei Quadrat-Lieues berechnet, zusammen oft das Aequivalent von 100 Stück Rindvieh repräsentiren. [125]

Es ist höchst wünschenswerth, daß diese Verluste vermieden werden, wozu unser Verfahren das Mittel bietet.

---

[124] Sägespäne von Eichenholz enthalten nach Boussingault an Stickstoff 0,54 Proc.; Sägespäne von Tannenholz nur 0,23 Proc.

[125] Die Menge des durch nothwendige Tödtung, durch Unfälle und durch Krankheiten verloren gehenden Viehes, namentlich der Zugthiere, beträgt durchschnittlich 4 bis 6 Procent der Gesammtanzahl.

Miscellen.

Das Werder'sche Rückladungsgewehr vom technischen Standpunkt aus betrachtet.

Die Mechanik hat in Construction von schnellladenden Gewehrsystemen seit dem Jahr 1866 erstaunliche Fortschritte gemacht, und es ist wirklich sehr bewundernswerth, mit welcher Virtuosität das vorgesteckte Problem zu lösen versucht worden ist. Vor Allem drängt sich die Frage auf: warum man das preußische Zündnadelgewehr nicht allenthalben adoptirte, und trotz dessen glorreicher Vergangenheit neue Gewehrprincipien aufzustellen trachtete, und damit der Grundsatz der Kaliber- resp. Munitionseinheit der deutschen Truppencontingente ein für allemal aufgegeben wurde. Die Beantwortung liegt dermalen klar vor Augen. Man wollte kurzweg die Vorzüge des preußischen Zündnadelgewehrs mit anderen neueren vortheilhaften Principien vereinigen, und so durch die Leichtigkeit der neuen Waffe, sowie durch innere Constructionsvereinfachungen das Zündnadelprincip so steigern, daß es der rascheren Gefechtsweise der Neuzeit angepaßt würde. Nach einigen vorausgehenden Versuchen von Dörsch und Baumgarten, Borse, Spangenberger und Sauer in Suhl wurde in Chassepot's Zündnadelmechanismus obiges Ziel insofern erreicht, als dadurch die Leichtigkeit und Treffsicherheit, sowie die rasante Flugbahn der Geschosse bei dieser Waffe als entschiedene wesentliche Verbesserungen zur Thatsache wurden. Gleichzeitig trat jedoch eine andere Partei von Constructeuren auf, welche nebst anderen Fehlern die Hauptnachtheile des preuß.schen Zündnadelsystemes in dessen ungleichmäßigen Functionen, sowie auch die Unregelmäßigkeit der Treffresultate constatirte, und deßwegen direct auf andere neue Ziele lossteuerte. Diese Partei verlangte vor Allem: die Leichtigkeit der Waffe, vollständigen Gasabschluß nach rückwärts, Vereinfachung des Mechanismus, erhöhte Treffsicherheit, Billigkeit der Herstellung, Unabhängigkeit der Waffe von der Geschicklichkeit des Soldaten. Das schon lange vorher bestehende System Lefaucheux mit seinen starken Patronenhülsen und der Zündung in deren Boden, mochte den Weg vorzeichnen welcher zu betreten war, indem man das Zündnadelgewehr aufgab. Die Constructeure Henry, Peabody Spencer, Remington, Snider, Wänzl, Amsler, Wörndl, Werder u. A. adoptirten diese Idee, und es ist unläugbare Thatsache, daß diese Constructeure mit mehr oder weniger Erfolg ihren Zweck erreichten, nur kam es dabei darauf an, auch hierin wieder das Vollkommenste zu erreichen. Der Privat-Industrie namentlich war somit ein ergiebiges Feld geboten, welches auch sofort von ihr betreten wurde, nachdem mehrere europäische Staaten eine förmliche Concurrenz in diesem Zweig eröffnet hatten.

Die Abänderung der bayerischen Podewils-Gewehre in Rücklader gab dem damit betrauten technischen Director des v. Cramer Klett'schen Etablissements in Nürnberg die Idee eine Construction zu ersinnen, welche von allen schon vorhandenen Constructionen abstrahirte, und auf einem neuen bisher nicht befolgten Wege das Möglichste zu erreichen versprach. Nur ein in der Mechanik gründlichst erfahrener Meister vermochte nach den schon vorhandenen sinnreichen Constructions-Ideen noch Neues auf diesem Gebiete zu ersinnen, und so war es Werder, welcher in der That das Vollendetste schuf, das mit den zur Zeit gebotenen Hülfsmitteln erreicht werden konnte. Seine Construction enthält dieselben scharfsinnigen Combinationen und die mehrfache Functionsthätigkeit einzelner Theile, wie sie in anderer Art bei Dreyse's Zündnadelmechanismus vorkommen: daher die Einfachheit des Ganzen und der große Effect mit so wenig Mitteln. Während Peabody, Snider, Sharps, Martini, Berdan, Amsler, Wänzl, Wörndl ꝛc. mittelst des alten aus 7 Theilen und mehreren Schrauben bestehenden Gewehrschlosses, Henry, Cochrane, Remington ꝛc. mittelst eines mehrtheiligen alten Mittelschlosses die Waffe zur Entzündung bringen, erreicht Werder diese Function nebst dem Verschlußtheile mittelst 5 so einfacher und specifisch leichter Theile und mittelst dreier gewöhnlichen Stahlblechfedern, daß diese Construction nur unsere gerechteste Bewunderung verdient. Es würde hier zu weit führen, die mechanische Functionsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der einzelnen

Theile des Werder'schen Mechanismus näher zu beschreiben. Dafür dürfte uns allein schon die langjährige Erfahrung eines in der Mechanik erprobten Technikers bürgen, welcher in Construction der schwierigsten Maschinen fast täglich Probleme zu lösen hat, und dessen Ruf in der maschinen-technisch gebildeten Welt ein längst anerkannter ist. Es bleibt nur noch zu erwähnen, daß alle Theile des Werder'schen Gewehrmechanismus, wie sie ineinandergreifen und functioniren, vom mechanischen Standpunkt aus mit der größten Richtigkeit construirt sind, und daß besonders die Leichtigkeit hervorzuheben ist, mit welcher die einzelnen Theile gleichwie die Theile des bekannten Geduldspiels auseinander zu nehmen sind, ohne die Anwendung eines Instrumentes oder Schraubenschlüssels, ebenso das Zusammensetzen des Mechanismus. Die Patronenhülse, wohl einer der wichtigsten Theile des Systems, ist eine geprägte Kupferhülse — vergleichsweise ein sehr großes Zündhütchen, in dessen aufgeprägtem Bodenrand ursprünglich das Knallpräparat lag, welches durch den Zündstift getroffen explodirte und somit die Zündung der Ladung bewirkte; allerdings wäre die so beschaffene Patrone die einfachste gewesen, jedoch zugleich die unzuverlässigste, da die Einbringung des Zündsatzes in den Bodenrand dem Auge des Arbeiters gänzlich entzogen ist, überdieß der Bodenrand nur zu häufig aufplatzte und die Gase in jeder Weise störend nach rückwärts entströmten. Wer überdieß weiß, mit welchen Hindernissen die Anfertigung solcher scheinbar einfachen Hülsen zu kämpfen hatte, wer weiß mit welchen Fatalitäten die Schießproben mit denselben begleitet waren, so daß die Praxis jede Theorie Lügen strafte, wem ferner bekannt ist mit welcher Einfachheit und Billigkeit die nunmehrige Patrone (wegen der oftmaligen Benutzung der Patronenhülsen), sowie deren jetzt erreichte Sicherheit die vielen Bemühungen glänzend belohnte, der wird sicherlich nur für Werder's Princip stimmen. (Nürnberger Correspondent.)

Ueber Hoppe's Patentschloß; von Professor Oelschläger.

Die kunstreichen englischen und amerikanischen Schlösser von Brahma u. A., welche im Jahr 1852 auf der Londoner Welt-Ausstellung die Aufmerksamkeit der Sachverständigen in so hohem Grade in Anspruch nahmen, veranlaßten die Herren Karmarsch und Kessels in technischen Journalen die Frage anzuregen, ob nicht ein Schloß construirt werden könne, das mit der Brauchbarkeit und Solidität die größte Einfachheit vereinige. Das neulich von Hofschlosser F. Hoppe in Stuttgart construirte und am 20. Juli 1868 patentirte Schloß ist nun ein solches. Es unterscheidet sich von anderen Schlössern wesentlich dadurch, daß es ohne Feder arbeitet, im Kasten einen einzigen starken Stift trägt und aus nur drei beweglichen Stücken besteht: der Nuß, der Zuhaltung und der Falle. Die einzelnen Stücke sind so solid, daß wohl nie eine Störung oder Beschädigung derselben möglich ist; dennoch ist die zur Bewegung nöthige Kraft eine sehr geringe und daher kaum eine Abnutzung des Schlüssels und anderer Theile denkbar. Das Schloß kann auch bei gleicher Construction ohne Drücker zu Glasthüren, Hausthüren ꝛc. gebraucht werden. Bei dieser Einfachheit der Construction kommt das Schloß so billig, daß es, bei gleicher äußerer Ausstattung und bei fabrikmäßiger Verfertigung — da es kaum den dritten Theil der Arbeit erfordert — um den halben Preis der gewöhnlichen Fabrikschlösser hergestellt werden kann, das Gleiche leistet und ungleich solider construirt ist, was dasselbe namentlich für Bauunternehmer besonders empfehlenswerth macht. Für die Fabrication möchte sich auch der Umstand empfehlen, daß die gleichen Stücke nach rechts und links gebraucht werden können.

Diese Beurtheilung des Hoppe'schen Patentschlosses ist auf schriftliche Gutachten anerkannt tüchtiger Meister in diesem Fach gegründet. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1868, Nr. 45.)

Röhren aus Schiefer.

Man mahlt die Schieferabfälle der Schieferbrüche und vermischt diese mit Steinkohlentheerpech zu einer homogenen Masse, die sich formen läßt und pro Kubikmeter

2200 bis 2500 Kilogr. wiegt. Röhren von 4,5 Centimeter Durchmesser und 12 Millimeter Wandstärke kosten pro Meter 1,4 Francs, solche von 16 Centimeter Weite und 18 Millim. Wandstärke, welche 20 Atmosphären Druck aushalten, 7,8 Francs.

Ueber ein Verfahren um die Explosion von schlagenden Wettern in den Kohlengruben zu verhüten; von Delaurier.

In einer der französischen Akademie vorgelegten Note (Comptes rendus, t. LXVII p. 441; August 1868) sagt der Verfasser über den vorliegenden Gegenstand Folgendes: „Die schlagenden Wetter, welche sich allmählich bei dem Ausbringen der Steinkohlen entwickeln, insbesondere aus den fetten Steinkohlen, wie bei jenen von Mons, können nicht immer durch Ventilation aus den Gruben entfernt werden. Man hat die Absicht gehabt, dieses gefährliche Gas dadurch zu zerstören, daß man dasselbe in dem Maaße, in welchem es sich mit der atmosphärischen Luft mischt, direct zum Verbrennen bringt, aber diese Operation ist für Jene, welche damit beauftragt werden, gefährlich; hingegen kann durch Anwendung der Elektricität dieses Resultat erzielt werden. Man hat Apparate vorgeschlagen, um mittelst des elektrischen Funkens Minensprengungen, sowohl für Kriegs-, als auch für industrielle Zwecke auszuführen, und zwar namentlich deßhalb, um Gefahren für die Arbeiter zu beseitigen, während das vorliegende Problem bis jetzt noch keine Lösung gefunden hat, obgleich die traurigsten Berichte über Katastrophen in den Bergwerken aufgezählt werden."

„Mein Vorschlag geht (abweichend von analogen, namentlich in Deutschland gemachten) dahin, in den verschiedenen Gallerien einen hinreichend dicken Leitungsdraht aus Kupfer auszuspannen, der an vielen Stellen mit Unterbrechungen versehen ist. An den Unterbrechungsstellen sollen die Drahtenden mittelst feiner Drähte von Gold unter sich metallisch verbunden und jeder Golddraht soll mittelst einer Art Patronenhülle in Schwefelblumen eingehüllt werden, die sich bekanntlich leicht entzünden. Mittelst der ganzen Leitung soll nun eine starke Volta'sche Batterie geschlossen werden, deren Strom groß genug ist, um jeden der Golddrähte zum Glühen zu bringen; in diesem Glühzustande wird der Schwefel entzündet, und die ganze Luftmischung, welche in seiner Umgebung sich befindet, zum Entflammen gebracht. Bei diesem Verfahren ist man sicher, daß die Kette nicht unterbrochen wird, und überdieß wird man finden, daß die Explosion des schlagenden Wetters stattgefunden hat, weil der Schwefel selbst oder ein anderer leichter und empfindlicher Zündsatz beim Entflammen nach allen Richtungen hin zerstreut wird. Diese Procedur wird man jedesmal anwenden, ehe die Arbeiter die Gruben betreten; man wird daher jeden Morgen den Strom herstellen, und die Kette nicht eher unterbrechen, als bis keine Explosion mehr wahrgenommen wird. Jeden Abend bringt man wieder in die Umhüllung eines jeden Golddrahtes eine kleine Quantität Schwefel, und man wird so die Gefahren, denen die Arbeiter durch die schlagenden Wetter ausgesetzt werden, zu verhüten im Stande seyn. Ich schlage deßhalb feine Golddrähte statt der Platindrähte vor, weil letztere leicht chemische Veränderungen durch den Schwefel erfahren. — In jenen Gruben, wo das Ausbringen der Steinkohlen ein permanentes ist, hat man die Arbeiter von Zeit zu Zeit austreten zu lassen, und möglichst oft die Volta'sche Kette zu schließen, und das genannte Verfahren in Anwendung zu bringen, um erst dann wieder die Arbeiten fortsetzen zu lassen, wenn die Explosionen sehr schwach geworden sind."

Die akademische Commission, welche die Mittheilung von Delaurier der näheren Würdigung unterstellte, erkennt die Nützlichkeit des vorliegenden Verfahrens an. Die wirksamsten Mittel aber, welche für den in Rede stehenden Zweck dienen können, bestehen nach dem Ausspruche der Commission immer in einer starken Ventilation, indem man die kräftigsten Ventilatoren in Anwendung bringen soll, um die Kohlengruben von schädlichen Gasen beständig zu reinigen. Diese Ventilation sey auch dann noch nothwendig, wenn das Verfahren von Delaurier in Anwendung kommt, da sich bei der Verbrennung der detonirenden Gase Luftarten, wie Kohlensäure und Kohlenoxydgas erzeugen, welche jedenfalls zuerst durch Ventilation entfernt werden müssen, ehe die Arbeiter die Kohlengruben betreten können.

Ueber die Rolle der pulverisirten Kohks in Volta'schen Batterien von großem inneren Widerstande; von A. Gaiffe.

Indem ich mir Rechenschaft zu geben suchte, welche Rolle die pulverisirten Kohks spielen, mit denen die Kohle in der Batterie von Leclanché [126] umgeben ist, bin ich zu der Annahme gekommen, daß, da sie die Oberfläche des Kohlenelementes bedeutend vermehren und hierdurch einen Theil dieser Oberfläche in eine sehr geringe Distanz von der porösen Zelle bringen, es wahrscheinlich sey, günstige Resultate zu erhalten, wenn dieselben für alle Batterien mit großem inneren Widerstande zur Anwendung gebracht werden. Die Experimente habe ich in dieser Beziehung mit zwei Batterien angestellt, wovon die eine mit schwefelsaurem Bleioxyd, die andere mit schwefelsaurem Quecksilberoxydul angeregt war; ihr innerer Widerstand hat sich hierdurch sehr vermindert, und sie wirkten fast constant. Die Abweichung der Nadel eines nicht sehr empfindlichen Galvanometers mit dickem Drahte, welches permanent in die Quecksilberkette eingeschaltet wurde, variirte während 24 Stunden nur um einen Grad; sie war beim Schließen der Kette 28°, und betrug nach 24 Stunden noch 27°. (Comptes rendus, t. LXVII p. 459; August 1868.)

Es muß bemerkt werden, daß diese Versuche von Gaiffe noch nicht entscheiden können, welche Rolle die pulverisirten Kohks in der Batterie von Leclanché spielen. Nach unserem Dafürhalten wird durch die Anwesenheit des Kohkspulvers namentlich die elektromotorische Kraft der Braunsteinkette bedeutend erhöht. In anderen Combinationen, wie insbesondere in der Quecksilber-Kette, kann hierdurch allerdings eine Verminderung des inneren Widerstandes eintreten; ob aber dabei gleichzeitig die Quecksilber-Kette constanter wirkt als vorher, läßt sich von vornherein, besonders aus einem so einfachen Versuche wie ihn Gaiffe angestellt hat, nicht feststellen. Der Refer.

Darstellung schöner Zinndendriten; von Fr. Stolba.

Das im Handel vorkommende Bancazinn liefert unter Umständen die artigsten krystallinischen Bildungen, die zu dem Schönsten gehören, was man in dieser Art sehen kann. Namentlich die Zinndendriten, welche man mitunter bei den Versuchen, das Zinn zu krystallisiren, erhält, gewähren einen prachtvollen Anblick. Die in meinem Besitze befindlichen Proben haben schon manchen Naturforscher überrascht und von allen Seiten hörte ich die Ansicht aussprechen, daß es in dieser Art kaum etwas Schöneres gebe. Während ich derartige Zinndendriten früher nur zufällig erhielt, ist es mir nun gelungen, die Umstände zu erforschen, die einen stets sicheren Erfolg bedingen, weßhalb ich mein Verfahren hier mittheile.

Man schmelze einige Loth Bancazinn in einem hessischen Tiegel und erhitze das geschmolzene Metall so lange, bis sich die gelbe Anlauffarbe zeigt. Nun gieße man die geschmolzene Masse in ein Pappkästchen mit der Vorsicht, daß etwaige Unreinigkeiten, wie Zinnasche u. dgl. im Tiegel zurückbleiben. Das Pappkästchen sey mit dickem Papier, am besten blauem Umschlagpapier, ausgekleidet. Man wartet kurze Zeit ab, während welcher man das Kästchen ruhig stehen läßt, bis das Zinn am äußersten Rande zu erstarren beginnt, so daß es daselbst am Papier haftet; hierauf gießt man das flüssige Metall rasch ab, indem man das Kästchen etwas neigt. Die hierbei gebildeten Dendriten haften am Papier, während der flüssige Antheil des Zinnes abfließt. Hat man einige solcher Versuche selbst angestellt, so lernt man das Verfahren besser kennen, als es jede Beschreibung vermöchte. Am schönsten nehmen sich jene Bildungen aus, welche zahlreiche Zwischenräume enthalten; sie sehen manchen zierlichen Moosen ähnlich und glänzen in sehr schön gold- und rothgelben Anlauffarben. Ich habe auf diese Art viele hundert Proben von überraschender Schönheit erhalten. (Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften.)

---

126 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 96; zweites Aprilheft 1868.

Fluorkalium als Reagens auf Berlinerblau und gewöhnliche Gallustinte.

Hat man einen blau gefärbten Stoff vor sich, und man möchte die Beschaffenheit der angewandten Farbe kennen, ob es Indigo, Anilinblau oder Berlinerblau ist, so läßt sich, nach Nicklès, die letztere Farbe mittelst Fluorkalium auf das Leichteste constatiren; auf die beiden ersteren Pigmente ist nämlich das Fluorkalium ohne Wirkung, berührt man aber den blau gefärbten Stoff mit dem Stöpsel eines Fläschchens, welches die Lösung vom Fluorkalium enthält und leitet einen Strahl von Wasserdampf auf die befeuchtete Stelle, so wird das sofortige Entstehen eines weißen Fleckens die Gegenwart von Berlinerblau anzeigen, welches durch Fluoralkalien zersetzt wird. Die Erzeugung eines solchen weißen Fleckens gibt uns zugleich ein Beispiel, das Berlinerblau von einem gefärbten Stoffe ganz hinwegzunehmen, was vielleicht auch beim Zeugdruck wird vortheilhaft benutzt werden können.

Hätten Fälscher Schriftzüge auf einem Papier mit zwei verschiedenen Tinten, und zwar mit der modernen, aus Indigcarmin bereiteten und der gewöhnlichen Gallapfeltinte hergestellt, so braucht man das beschriebene Papier nur in eine angesäuerte Lösung von Fluorkalium zu tauchen oder damit zu benetzen, um sogleich die mit Gallapfeltinte erzeugten Schriftzüge verschwinden zu sehen, während die mit der modernen Tinte hergestellten Schriftzüge eine um so mehr verrätherische Färbung annehmen, als sie röther werden.

Ueber die Reinigung der Oxalsäure durch Sublimation für analytische Zwecke; von Fr. Stolba.

Ueber die Reinigung der Oxalsäure, welche zu den wichtigsten chemischen Verbindungen gehört, mittelst Sublimation, ist viel geschrieben worden, da man nach manchen Methoden kein recht befriedigendes Resultat erhalten konnte, nach anderen wieder eine zu geringe Ausbeute an reiner Säure erhielt u. s. w. Auch ich habe mich mit diesem Gegenstande vielfach beschäftigt und halte in Folge der angestellten Versuche die Reinigung der Oxalsäure durch Sublimation als die beste in dem Falle, wo man, wie z. B. zu vielen analytischen Zwecken, eine vollkommen reine braucht. Da die Oxalsäure mit großer Leichtigkeit sublimirt, so sollte dieses Verfahren häufiger angewendet werden, als es gewöhnlich geschieht.

Ich pflege auf folgende Weise zu verfahren: Die zu reinigende Oxalsäure wird in einer flachen Porzellanschale an einem warmen Orte unter zeitweiligem Umrühren so lange stehen gelassen bis sie ihr Krystallwasser möglichst vollständig verloren hat. Man erkennt dieß, wenn eine kleine Probe, in einem trockenen Probirglaschen allmählich und vorsichtig erhitzt, sublimirt ohne viel Wassertröpfchen abzugeben. Alsdann bringe ich die trockene Säure in Antheilen in ein flaches Becherglas, etwa $1_{/2}$ bis $3_{/4}$ Zoll hoch und setze das Becherglas in eine eiserne mit Eisenfeilspänen gefüllte Schale so ein, daß die Eisenfeilspäne außen so hoch stehen, wie die Oxalsäure innen. Das Becherglas wird oben mit einem Kegel von reinem Filtrirpapier überbunden. Die Schale wird nun sehr allmählich erhitzt, wozu ich mich meist der Gasflamme bediene. Anfangs zu stark zu erhitzen, ist zweckwidrig, weil dadurch ein Theil der Oxalsäure zerlegt wird, und man ferner durch Spritzen ein unreines Sublimat erhalten könnte. Die Oxalsäure trocknet zunächst noch vollständig aus und sublimirt sich nun nach und nach vollständig, einige Linien über dem Boden des Gefäßes, an welchem die feinsten Theilchen zurückbleiben. Das Sublimat bildet eine obere blendend weiße, und eine stärkere untere gelbliche Schicht. Die obere lockere, blendend weiße Schicht läßt sich leicht abnehmen, die untere hängt viel fester zusammen. Man löst dieselbe vorsichtig ab, kratzt die unterste Seite ab (die abgelösten Theilchen einzuathmen, bedingt heftigen Husten), und reinigt beide Antheile gesondert durch Krystallisation, wo man ein tadelloses Product erhält. War die Säure nicht sehr unrein und es wurde vorsichtig verfahren, so ist die Ausbeute an reiner Säure sehr befriedigend. Man kann die Sublimation auch in einem Paraffinbade vornehmen. (Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften.)

Künstliche Bildung der Oxalsäure.

Bekanntlich betrachtete Dulong die Oxalsäure als eine Wasserstoffsäure, bestehend aus Wasserstoff und Kohlensäure (C^2O^4H), da die allgemeine Formel der oxalsauren Salze C^2O^4M ist. Mehr als ein Chemiker hat ohne Zweifel versucht, die Erzeugung der Oxalsäure durch das Zusammentreffen von Kohlensäure mit Wasserstoff im Entstehungszustande, oder durch die Vereinigung der Kohlensäure und eines Metalles zu erzielen. Längere Zeit wurde in einem der Laboratorien zu Paris Zink mit in Wasser aufgelöster Kohlensäure in Berührung gebracht, in der Hoffnung, daß durch deren gegenseitige Wirkung ein oxalsaures Salz entstehen würde, was jedoch niemals erfolgte.

Nun ist die künstliche Bildung der Oxalsäure im Laboratorium des Hrn. Prof. Herm. Kolbe zu Leipzig unter dessen Leitung durch Hrn. Drechsel erzielt worden. Er erzeugte die Oxalsäure durch directe Wirkung der Kohlensäure auf in Quarzsand zertheiltes metallisches Natrium oder auf Kaliumamalgam, das eine wie das andere auf die Temperatur des kochenden Queksilbers erhitzt. Durch diese Verfahrungsarten erhielt man mehrere Gramme Oxalsäure.

Liebig hatte schon Oxalsäure mittelst Natrium und Kohlenoxyd erzeugt. (Comptes rendus, t. LXVII p. 700; October 1868.)

Neues Lösungsmittel für Indigblau.

Nach einer Beobachtung von Dr. Stockvis in Amsterdam ist das Chloroform ein vorzügliches Lösungsmittel für das Indigblau.

Neue Methode die Pergamente, die Deck- und Schlagblättchen der Goldschläger zu trocknen.

Es ist bekannt, daß die aus thierischer Membran bestehenden Blättchen sehr schnell Feuchtigkeit aus der Luft anziehen und daß, wenn das Ausschlagen des Metalles zu Blattmetall mit gutem Erfolg von Statten gehen soll, vor Allem das genannte Geschäftsmaterial vollkommen trocken seyn muß. Die gewöhnliche Weise dasselbe zu trocknen, macht eine öftere Wiederholung des Verfahrens nothwendig, wodurch nicht nur ein größerer Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennstoff verursacht wird, sondern die Blättchen auch an Dauerhaftigkeit verlieren. Nach der neuen Trockenmethode erreichen die Blättchen einen weit höheren Grad der Trockenheit, und tragen so zur Darstellung eines feineren Fabricates wesentlich bei.

Das Verfahren, das mit der größten Sicherheit sich ausführen läßt, ist folgendes: Zunächst werden die Blättchen auf die bis jetzt überall noch gebräuchliche Weise erhitzt; nach dem Erhitzen werden sie aber nicht sofort mittelst eines Blasebalges gekühlt, wie dieß nach der alten Methode der Fall ist, sondern sie werden sammt der Presse zuvor noch heiß, und hierin liegt das Eigenthümliche des neuen Verfahrens, unter die Glasglocke einer Luftpumpe gebracht und daselbst, nachdem der Glockenraum nach Maaßgabe des Feuchtigkeitsgrades der Blättchen entweder ganz oder nur zur Hälfte luftleer gemacht worden ist, so lange belassen, als sich noch Feuchtigkeitsbläschen an dem Glase der Glocke bilden. Die Wärme in Verbindung mit dem luftleeren Raume, entziehen den Präparaten die Feuchtigkeit in sehr vollkommenem Grade, in weit höherem Grade, als dieß die Wärme allein an der atmosphärischen Luft thut. Nachdem keine Bläschenbildung mehr wahrnehmbar ist, ist der richtige Grad der Trockenheit der Blättchen eingetreten und werden diese nun aus der Glocke herausgenommen, um wie gewöhnlich vollends rasch gekühlt zu werden. Will der Hammer nicht mehr recht wirken, so erwärmt man die Presse, bringt sie hierauf kurze Zeit unter die Glasglocke der Luftpumpe und von da, ohne vorher zu kühlen, unmittelbar wieder unter den Hammer. So erhält die Arbeit einen weiteren günstigen Fortgang. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1868 S. 617.)

Ueber die Verfälschungen der Hausenblase; von L. Soubeiran.

Die beste Hausenblase ist bekanntlich die russische: sie unterliegt aber häufig Verfälschungen mit Sorten geringerer Qualität, als da sind: die brasilische und indische, am meisten jedoch mit Leim, welcher sich entweder einfach beigemengt findet oder der Hausenblase, namentlich der blätterigen, einverleibt ist. Um einen solchen Betrug zu entdecken, gibt es mehrere untrügliche und leicht anwendbare Mittel. Man braucht z. B. nur ein kleines Stück der verdächtigen Substanz mit warmem Wasser zu befeuchten; die echte Hausenblase wird dadurch weiß, matt, weich und dehnt sich nach allen Seiten hin gleichmäßig aus. Der Leim dagegen wird beim Aufschwellen durchsichtig und vergrößert sein Volumen unregelmäßig, so daß er das Ansehen eines Bandes bekommt, dessen breiteste Fächen denen des Bruches entsprechen. Auch besitzen die trockenen Stücke Leim einen eigenthümlichen Glanz, den man an der Hausenblase nicht bemerkt.

Die Hausenblase löst sich in kochendem Wasser fast ganz auf, und diese Lösung riecht noch warm mitunter schwach fischartig, keineswegs jedoch widrig. Der Leim löst sich in heißem Wasser immer nur theilweise, die Solution scheidet fast stets einen reichlichen Satz ab, ist klebriger und riecht unangenehmer. Die befeuchtete Hausenblase oder ihre Lösung reagirt neutral oder schwach alkalisch, der Leim dagegen fast immer deutlich sauer, was von den zu seiner Bereitung und Bleichung angewandten Materialien herrührt. Die russische Hausenblase hinterläßt beim Verbrennen eine äußerst geringe Menge Asche von dunkelrother Farbe, welche außer Eisenoxyd nur noch ein wenig kohlensauren Kalk enthält, Leim liefert weit mehr Asche; dieselbe ist weiß, reicher an kohlensaurem Kalk und enthält außerdem noch salzsauren und schwefelsauren Kalk.

Man sieht also, daß Hausenblase und Leim leicht von einander zu unterscheiden sind. Schwieriger hält es zu erkennen, ob Hausenblase mit Leim imprägnirt ist, aber mit Hülfe des Mikroskops gelingt dieß. Die mit warmem Wasser befeuchtete Probe zeigt sich nämlich, wenn leimhaltig, wegen der Ausdehnung des Leimes, am Rande sehr durchsichtig und structurlos.

Um die russische Hausenblase von der viel billigeren brasilischen Hausenblase zu unterscheiden, behandle man sie mit warmem Wasser; die russische löst sich fast ganz und bildet eine feste durchsichtige Gallerte, die brasilische gibt eine trübere Gallerte, woraus sich ein bedeutender, matt weißer, widrig schmeckender Satz ablagert. (Vierteljahresschrift für praktische Chemie, Bd. XXVII Heft 2.)

Verfälschung der Schmierseife durch Stärkmehl; von Roussin.

Die weiche, schwarze oder grüne Seife dient in der Therapie, Thierarzneikunde, in den Haushaltungen und der Industrie zu vielfachen Zwecken und wird ohne Zweifel schon seit langer Zeit in grober Weise verfälscht. Die Verfälschung besteht im Zusatz verschiedener Mengen Stärke und ist gegenwärtig fast schon allgemeine Mode der fabrikmäßigen Darstellung genannter Seife; 16 Pariser Seifen aus verschiedenen Stadttheilen enthielten Stärkmehl, nie unter 10, oft 20 bis 25 Procent. Ist die Stärke gut eingemengt, so sind die Seifen von sehr gutem Ansehen, transparent, ohne deutliche Körnung. Nichts verräth den betrügerischen Zusatz. Eine mikroskopische Untersuchung ergibt denselben sofort; man darf nur eine nadelknopfgroße Menge unter dem Deckglaschen drücken, um Hunderte von Stärkekörnchen zu finden, meistens aufgeblaht durch unvollständiges Kochen, oder durch den Contact mit der alkalischen Seife. Eine Anzahl der Körnchen erscheint ganz charakteristisch, man sieht deutlich den Kern, die Grenzen der concentrischen Schichten, das der Kartoffelstärke eigene schalige Aussehen.

Um die Stärke zu isoliren und ihr Gewicht zu bestimmen, verfährt man in folgender Weise: 10 Grm. schwarze Seife werden in der Kälte in 30 bis 40 Kubikcentimeter Weingeist von 85° Tr. gelöst, oder auch in noch schwächerem Weingeist. Durch Rühren mit einem Stäbchen ist die Lösung in wenigen Minuten bewirkt; bei reiner Seife ist die Flüssigkeit fast völlig klar. Der unlösliche Rückstand setzt sich

sehr schnell ab, und wird durch Decantiren gewaschen und gewogen, nachdem er zwischen Fließpapier einige Minuten im Trockenschranke gelegen hat. Die so abgeschiedene Stärke ist pulverig und grau; mit Wasser gekocht bildet sie einen sehr consistenten Kleister, der sehr energisch mit Jod reagirt.

Das geringe Aufgeblähtseyn der Stärke führt zu der Ansicht, daß das Stärkmehl der Seife bei relativ niedriger Temperatur zugesetzt wird, ohne daß sie der Wirkung der alkalischen Laugen ausgesetzt ist, welche die Stärkekörnchen schnell zersetzen. Das normale Wassergewicht der weichen Seifen ist bei diesem Zusatze nicht erhöht.

Einige Seifen aus dem nördlichen Frankreich enthielten nur sehr schwache Spuren von Stärke, so daß man annehmen kann, sie rühren eher aus dem schlecht gereinigten Oele her, als von einer Verfälschung.

Die Preise der zur Verfälschung dienenden schlechten Stärke und der reinen Schmierseife zeigen deutlich den Betrug. Die rohe Stärke kostet per 100 Kilogrm. 20 bis 45 Frcs.; während 100 Kilogrm. reiner, weicher Seife des Handels 60 bis 70 Frcs kosten. (Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, durch das Archiv der Pharmacie, Bd. CLXXXV S. 133.)

Ueber Klärung des Honigs; von Adelbert Geheeb in Geisa.

Das hier folgende, meines Wissens noch sehr wenig bekannte Verfahren gibt in außerordentlich kurzer Zeit ein so überraschend schönes Resultat, daß ich mit der Mittheilung dieser Methode nicht zögern will, — ich meine die Reinigung des Honigs mit weißem Bolus. Zwei Theile Landhonig werden zu dem Ende in einem verzinnten Kessel mit 3 Theilen Brunnenwasser bis zum Sieden erhitzt, dann wird auf je 1 Pfund (Zollpfund) Honig, 1 Unze weißer Bolus mit Wasser zu einem zarten Brei angerieben, allmählich und unter Umrühren zugesetzt. Die Mischung wird 2 bis 3 Minuten im Sieden erhalten, dann wird der Kessel vom Feuer entfernt, einen Augenblick der Ruhe überlassen und abgeschäumt. Nun kommt die noch heiße Flüssigkeit auf einige Filter von starkem, weißem Filtrirpapier; sie läuft fortwährend im Strahl, selbst gegen das Ende hin, und ist von tadelloser Klarheit. In Porzellanschalen wird im Dampfbade der Honig eingedickt.

Ich verdanke obige Methode, die mir seit sieben Jahren die trefflichsten Dienste geleistet, meinem Freunde Adolph Anthes aus Meißenheim, der sie, wenn ich nicht irre, irgendwo in der Schweiz von einem alten Practicus erlernt hat. So habe ich z. B. kürzlich 10 Zollpfund Honig in Zeit von 2¼ Stunden geklärt und vollständig filtrirt.

Auch der schlechteste amerikanische Honig, auf diese Weise behandelt, gibt ein herrliches Präparat von außerordentlicher Klarheit. — Dabei sey jedoch bemerkt, daß der amerikanische (gereinigte) Honig in der Kellertemperatur schon nach wenig Tagen zu erstarren beginnt; es setzen sich weiße, warzenförmige Zuckerklümpchen an den Wänden und auf dem Boden des Gefäßes ab, immer mehr überhandnehmend, bis endlich der Honig einer weißen Masse von Salbenconsistenz gleicht, die mit einem Spatel aus dem Gefäß herausgenommen werden muß. — Durch Erwärmen, Einstellen in heißes Wasser, erlangt jedoch der Honig seine ursprüngliche Beschaffenheit wieder. (Archiv der Pharmacie, Bd. CLXXXV S. 244.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Dreiundzwanzigstes Heft.

Inhalt.

Seite

LXXXIX. Vorschlag einer Form der Dampfkessel-Böden, um dieselben widerstandsfähiger gegen äußeren oder inneren Druck herzustellen; von Carl Schultz (Firma: Gebrüder Schultz) in Mainz. Mit Abbildungen. . 345

XC. Ueber Joly's pneumatische Signalisirungs-Apparate für Eisenbahnzüge. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 348

XCI. Ramsbottom's Apparat um die Locomotiven-Tender während ununterbrochenen Laufes des Zuges mit Speisewasser zu füllen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 351

XCII. Erfahrungsresultate über Schalengußräder. 354

XCIII. Verschraubung für Bohrgestänge, von T. H. Tilley in London. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 358

XCIV. Zur Theorie der Turbinen; von de Pambour. 359

XCV. Getreideschälmaschine von Henkel und Seck in Frankfurt a. M. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 363

XCVI. Taschenuhren ohne Schlüssel, von Adolph Cohen in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 367

XCVII. Tiede's Compensations-Pendel; beschrieben von E. Leblanc. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 369

XCVIII. Ueber ein Verfahren, das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und des horizontalen Fortganges der (Luft-) Ballons zu bestimmen; von General Morin. 371

XCIX. Ueber ein neues Volta'sches Element; von F. Ney. 375

C. Eine Modification und Verbesserung der Meidinger'schen Elemente; von Dr. Pincus. 376

CI. Eine neue galvanische Kette, respective Batterie für Aerzte und Physiker; vom Kreisphysicus Dr. Pincus in Insterburg. 378

CII. Mit gepanzerten Krupp'schen Hinterladungs- und Armstrong'schen Vorderladungs-Geschützen bei neun Zoll Kaliberdurchmesser und sonst analogen Schußverhältnissen erlangte Schießresultate 384

Seite

CIII. Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York. (Schluß.) Mit Abbild. auf Tab. VI. . 388

CIV. Verfahren zur Gußstahlfabrication; von Franz Ellershausen in Ottawa, Canada. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 392

CV. Chemische Notizen; von Franz Reindel. 395

1. Ueber Renard's Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes. — 2. Verwendungen des löslichen Berlinerblau's. — 3. Ueber eine grüne Kupferfarbe.

CVI. Ueber eine eigenthümliche Veränderung, welche die Steinkohle beim Erhitzen erleidet; von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg 398

CVII. Bemerkungen über die Methoden der Ausbeute-Bestimmung in Rübenzucker-Fabriken; von Dr. C. Stammer. 402

CVIII. Ueber ein neues und billiges Verfahren, ohne Anwendung von Farben verschiedene Metalle (wie Gold, Silber, Kupfer, Argentan, Messing, Tombak, Eisen, Zink) mit prachtvollen Lüsterfarben zu überziehen; von C. Puscher. 421

CIX. Brennapparat von Egrot in Paris. Mit einer Abbild. auf Tab. VI. 423

Miscellen.

Ueber Kesselstein und die Mittel zur Verhütung desselben. S. 424. Ueber die leichte Verquecksilberung des Eisens und deren praktische Verwerthung; von H. Reinsch. 425. Siegwart's neues Verfahren, Photographien in Glas zu ätzen; von Dr. Liesegang. 426. Der Isolator von Brooks in England. 427. Analyse eines aus Petroleumrückständen erzeugten Leuchtgases. 428. Ueber einen rothen Farbstoff aus Naphtalin, von Clavel. 428. Neue grüne Chromfarbe, Kaisergrün (vert impérial), von Casthelaz und Leune. 429. Wirkung des Corallins auf die menschliche Haut. 429. Verfahren, auf den aus Chinagras gewebten Stoffen, nachdem sie gefärbt sind, den ursprünglichen Glanz wieder zu erzeugen. 430. Nachweisung von Leinölfirniß. 430. Einfaches Verfahren, Packpapier in kürzester Zeit wasserdicht zu machen, nach Knecht-Senefelder. 430. Desinficirende Seife. 431. Ueber Glaswolle. 432. Das Insectenpulver in den Tropen. 432.

(Geschlossen den 4. December 1868.)

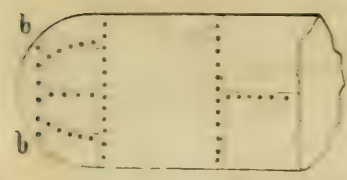
LXXXIX.

Vorschlag einer Form der Dampfkessel-Böden, um dieselben widerstandsfähiger gegen äußeren oder inneren Druck herzustellen; von Carl Schultz (Firma: Gebrüder Schultz) in Mainz.

Mit Abbildungen

Bekanntlich wurden früher die Enden cylindrischer Dampfkessel halbkugelförmig in Eisenblech hergestellt und zwar in höchst mühsamer Weise aus vielen Kugelabschnitten zusammengenietet. Später wurden (wie jetzt noch) die Böden wohl auch kugelförmig angefertigt, aber meistens in einem einzigen Stücke, und als Kugelabschnitt welcher als Höhe etwa 14 Proc. des Kesseldurchmessers bekam.

Fig. 1.



Letztere Form (b, b Fig. 1) ist ganz zweckmäßig, aber zur Herstellung ist eine sehr bedeutende Anzahl von Gußschalen erforderlich, in welche die flache runde Blechtafel, natürlich in rothglühendem Zustande, gedrückt oder geschlagen wird.

Jeder andere Bodendurchmesser verlangt eine entsprechende andere Gußschale. Dieß ist ein kostspieliger Mißstand, welcher von den Fabrikanten schwer empfunden wird.

Es wurde der Vorschlag gemacht, alle Böden nach übereingekommenen festen Verhältnissen in steigender Scala anzufertigen, was offenbar ein Fortschritt wäre und die große Zahl von Gußschalen möglichst verringern dürfte, sie jedoch nicht beseitigt.

Fig. 2.

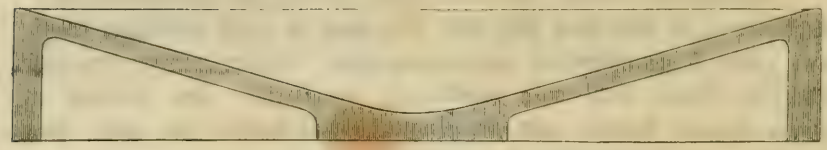
Ich mußte mich ebenfalls mit dieser Frage beschäftigen und mache nach reiflicher Ueberlegung zur allgemeinen Einführung den Vorschlag: alle Kesselböden von nun an, statt in Kugelform, in Kegelform mit abgerundeter Spitze anzufertigen, wie a, a Fig. 2 zeigt.

Zur Anfertigung dieser Böden ist auf jedem Werke eine einzige Schale ausreichend, wie aus den Skizzen Fig. 3 — 8 hervorgeht. — Das Umbiegen oder Bördeln des Randes geschieht wie gewöhnlich nachträglich.

Fig. 3.

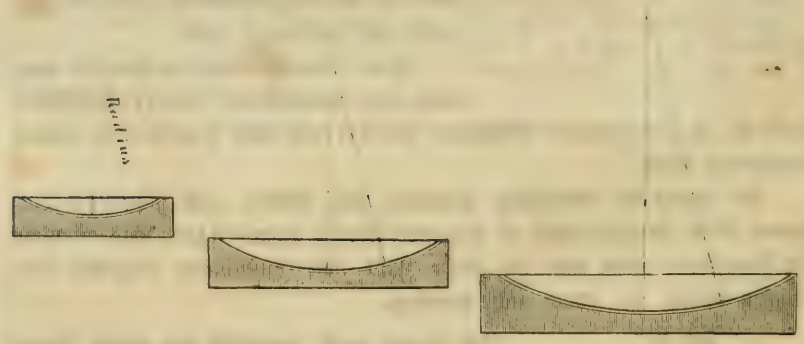
Neue Kesselböden conischer Form.

Fig. 4.



Gußschale für alle Kesselböden conischer Form.

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7



Gußschalen zum Anfertigen von Kesselböden wie a, a Fig. 2.

Fig. 8.

Ganz große Böden von $1\frac{1}{2}$ — 2 Meter Durchmesser oder darüber lassen sich leicht aus zwei Kegelhälften und einem kleinen Kugelabschnitte zusammennieten.

Ein kegelförmiger Boden ist gewiß nicht schwächer als der kugelförmige für den Druck von außen nach innen; gegen das Eindrücken ist er aber jedenfalls widerstandsfähiger als ein kugelförmiger Boden, was bei der Kesselprobe unter doppeltem hydraulischem Drucke sehr zu beachten ist.

Das Verhältniß für den kegelförmigen Boden wäre festzusetzen:

Durchmesser des Kesselbodens = 100
Höhe des Kegels mit der Abrundung = 14
oder etwa 7 zu 1.

Es ist mir vorgekommen, daß bei 12 Atmosphären Wasserprobedruck die kugelförmige Decke einer verticalen Feuerbüchse in einem stehenden Kessel sich plötzlich eingedrückt und vollständig herumgedreht hat.

Ueberhaupt sollte bei der gesetzlichen Probe ein Kessel nur mit einem dem $1\frac{1}{2}$fachen des normalen Arbeitsdruckes entsprechenden Drucke geprüft werden, weil durch den übermäßigen Druck leicht Schwächungen oder gar Verletzungen des Kessels entstehen, welche in der Folge selbst bei einem geringeren Arbeitsdrucke sich nach und nach vergrößern und Anlaß zu Unfällen und Explosionen geben.

Es ist mir schwer begreiflich, warum man für Locomotiven- und Schiffskessel nur $1^1/_2$fache Druckprobe vorschreibt, für alle anderen Kessel hingegen die 2fache Druckprobe verlangt; ist der Dampf in ersteren Kesseln etwa weniger gefährlich als in den anderen?

XC.

Ueber Joly's pneumatische Signalisirungs-Apparate für Eisenbahnzüge.

Im Auszug aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XV p. 448; Juli 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In unserer Quelle wird nach einem Berichte des Ingenieurs Leblen das Communications-System für Personenzüge auf Eisenbahnen von Joly, welches wir bei einer früheren Gelegenheit (polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 361, erstes Märzheft 1868) in Erwägung brachten, etwas näher besprochen, und wir halten es um so mehr für angemessen, von der uns vorliegenden Beschreibung jenes sinnreichen Systemes, das auch durch seine Einfachheit sich auszeichnet, hier Gebrauch zu machen, als die mit demselben in den Jahren 1866 und 1867 angestellten Versuche ganz zufriedenstellende Resultate ergeben haben sollen.

Der Apparat von Joly, welchen die schematischen Abbildungen Fig. 14—18 der Hauptsache nach darstellen, ist bei sechs Personenzügen angewendet. Derselbe dient lediglich dazu, um die Communication zwischen dem im ersten Wagen befindlichen Zugführer mit dem auf dem letzten Wagen sitzenden Bremswärter herzustellen. Anfänglich beabsichtigte man die Anordnung zu treffen, den Passagieren selbst das sichere Signalisiren zu ermöglichen; wegen der unzureichenden Thätigkeit, welche man derartigen (pneumatischen) Systemen zuschreiben will, wurde aber auf diese Anordnung wieder verzichtet. Im gewöhnlichen Zustande besteht also dieses System in einer Communication, die sich von einem Ende des Trains bis zum anderen erstreckt, und wobei die Signalisirungs- und Signalapparate nur in den beiden äußersten Wagen sich befinden.

Das Gestell eines jeden Wagens trägt parallel zu seiner Längenachse eine eiserne Röhre A (Fig. 17), welche einen inneren Durchmesser von 8 Millimeter hat; die beiden Enden dieser Röhre haben außerhalb

der Querstücke B, durch welche sie gehen, ausgebauchte Vorsprünge, um an diesen Verbindungen herstellen zu können. Ueber diese Verbindungsstelle ist ein Kautschukrohr C gesteckt, das eine Länge von 1 Meter hat, und den gleichen Durchmesser wie die Röhre A. Die feste Verbindung des Kautschukrohres mit dem Eisenrohre ist durch Schnüre bei D hergestellt, und die Elasticität des Kautschuks reicht aus, um die Verbindung sicher fortzusetzen und letzterer eine gewisse Beweglichkeit oder Veränderlichkeit zuzulassen. Durch solche Röhrenverbindungen ist nun mittelst der Querstücke B an jedem Wagen die Communication längs des ganzen Zuges hergestellt. Die gegenseitige Verbindung zweier auf einander folgenden Kautschukröhren wird mittelst eines Muffes E bewerkstelligt. Ein Griff F, welcher rechtwinkelig am Muffe angebracht ist, gibt dieser Verbindung die Form eines T. Mit einer solchen Armirung wird auch jede Röhre für sich versehen, indem sie mit einer Hülse H umgeben und sodann mittelst einer Kette G die Verbindung mit dem T förmigen Mittelstücke hergestellt wird. Eine solche Anordnung gestattet, zu jeder Zeit das Röhrensystem leicht in Verbindung zu bringen. Wenn nämlich die beiden zu verbindenden Theile (Fig. 16) nahe genug an einander gebracht worden sind, so nimmt man das T förmige Stück und schiebt die Enden der beiden Kautschukröhren über dasselbe. Die Reibung zwischen den Verbindungsstellen reicht vollständig aus, um das Losmachen der Kautschukröhren zu verhindern, selbst wenn während des Fahrens des Zuges Stöße eintreten. Will man bei der Verbindung zweier Wagen, z B. beim letzten die Communication abschließen, so hat man nichts weiter zu thun, als in das offene Ende den Griff F des T-Stückes, der bekanntlich nicht hohl ist, fest einzuschieben. Durch eine derartige Communication kann man nun vom ersten Wagen zum letzten oder umgekehrt signalisiren.

Der in Fig. 14 schematisch dargestellte Signalisirungsapparat ist in der Nähe des Platzes aufgestellt, wo der Bremswärter sich befindet; ein ähnlicher wird dann auch im ersten Wagen für den gleichen Zweck angebracht. (Daß also der Manövrirhebel I mit der in Rede stehenden Einrichtung in keiner Verbindung steht, versteht sich von selbst.) An der Decke M (und beziehungsweise am Boden) des Wagens ist der Stiefel R einer Pumpe L angebracht, der einen inneren Durchmesser von 9 Centimeter hat und in welchem ein Kolben hin und her geführt werden kann, indem man den Hebel J, an welchem die Kolbenstange K angebracht ist, nach einem oder nach entgegengesetztem Sinne dreht. Der Kolben aus Holz ist mit Kupfer belegt, und der luftdichte Verschluß wird mittelst einer Kautschukumhüllung hergestellt; derselbe wird von oben nach unten

durch die Spiralfeder N gedrückt. Der Pumpenkörper aus dünnem Kupfer ist an seinem unteren Theile mit einer Klappe O versehen, die von innen nach außen sich öffnet. Vom unteren Ende des Stiefels geht das Rohr P aus, welches sich bei Q in zwei Theile abzweigt; der eine Schenkel dieses Schlauches steht mit der Röhre A in luftdichter Verbindung, welche, wie oben gezeigt, längs des ganzen Trains sich erstreckt, während der andere Schenkel P, P zum Schlagwerke R geht. Die Verbindung des Röhrensystemes dieses zweiten Schenkels wird mittelst Kautschukumhüllungen hergestellt. Man sieht vermöge dieser Anordnung, daß wenn man in genügender Weise den Hebel J aufwärts dreht, die Luft sowohl innerhalb des Läutapparates R an dem Wagen, wo dieser sich befindet, als auch in dem Läutapparate, der an der Spitze des Trains angebracht ist, verdünnt werden muß. Es bleibt also übrig zu zeigen, in welcher Weise diese Luftverdünnung benutzt wird, um beide Schlagwerke in Thätigkeit zu versetzen.

Das Schlagwerk selbst, welches in Fig. 15 dargestellt ist, besteht aus einem einfachen Triebwerke, das durch die Federtrommel S in Bewegung gesetzt wird, und durch welches also dem Hammer T die Oscillationen beigebracht werden, welche die Glocke U zum Tönen bringen. Durch Anziehen der Schnur U' kann das Triebwerk immer leicht aufgezogen werden. Ist das Federgehäuse nicht arretirt, so tönt die Glocke, und gleichzeitig wird der Hebel V in Oscillationen versetzt, wobei er ober- und unterhalb seiner horizontalen Ruhelage einen Bogen von 8 bis 10° beschreibt. Sobald aber dieser Arm V, welcher gleichzeitig mit dem Hammerstiele durch das Uhrwerk in Bewegung versetzt wird, arretirt wird, muß auch das Uhrwerk stehen bleiben.

Diese Arretirung wird nun mittelst des horizontalen Armes W bewerkstelligt, der als Kolbenstange mit dem Kolben X verbunden ist, welcher letztere sich frei in einem Pumpenstiefel von 28 Millimeter Durchmesser bewegen kann. Wirkt keine äußere Kraft auf diesen Kolben ein, so wird er durch die Spirale Y (welche an und für sich eine schwache elastische Kraft besitzt), von links nach rechts geführt, und es wird daher die Kolbenstange W den Arm V aufhalten und das Schlagwerk arretiren; in dieser Lage berührt der Arm V die Kolbenstange bloß auf eine Länge von $^1/_4$ Millimeter. Wie in Fig. 15 gezeigt ist, steht nun der Pumpenstiefel, in welchem die Spirale Y sich befindet, mit der Röhre P und sohin auch mit der Pumpe L und mit der Röhre A, welche längs des ganzen Trains sich erstreckt, in Communication. Wird daher auf der Seite wo die Spirale Y sich befindet, die Luft verdünnt, so wird der Kolben X, dem äußeren Drucke gegen seine Rückfläche folgend, gegen die

Spirale Y hin ſich bewegen; in Folge deſſen wird die Kolbenſtange W den Arm V verlaſſen, letzterer wird alſo und ſohin auch das Schlagwerk ausgelöst, und da das Uhrwerk beſtändig aufgezogen ſeyn muß, ſo wird nun der Hammer T die Glocke U zum Tönen bringen. Der Lauf des Kolbens X beträgt etwa 12 Millimeter, und er nimmt dann ſeine rückgehende Bewegung unter dem Einfluſſe der kleinen Spirale Y ebenſo ſicher an, als er vorher durch den Luftdruck nach vorwärts bewegt wurde. Durch eine einzige raſche Drehung des Hebels J nach aufwärts kann man das Schlagwerk faſt durch eine ganze Minute in Thätigkeit erhalten. Es reicht übrigens aus, den Hebel nur um einige Centimeter von ſeiner Ruhelage zu erheben, um die beiden Schlagwerke, welche ſich im vorderſten und hinterſten Wagen des Bahnzuges befinden, ſicher zum Tönen zu bringen. Außerdem iſt der Apparat ſo empfindlich, daß ein oder das andere Schlagwerk ſchon functionirt, wenn man an einem offenen Ende irgend eines der Kautſchukſchläuche C bloß mit dem Munde ſaugt.

Die erſten Verſuche mit den Apparaten von Joly wurden ſchon im Jahre 1866 vorgenommen und zwar auf der franzöſiſchen Oſtbahn; Ende des Jahres 1867 wurden ſie wieder aufgenommen. Die Züge mit den pneumatiſchen Syſtemen hatten bei den angeſtellten Verſuchen im Mittel 13 Wagen, während in den Ateliers Verſuche mit Trains von 24 Fourgons angeſtellt wurden. Die in unſerer Quelle hierüber mitgetheilten Berichte ſprechen ſich für das pneumatiſche Syſtem von Joly ſehr günſtig aus.

XCIXCI.

Ramsbottom's Apparat um die Locomotiven-Tender während ununterbrochenen Laufes des Zuges mit Speiſewaſſer zu füllen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die geſteigerten Anforderungen an die Geſchwindigkeit der Eiſenbahnbeförderung, welche in England den Schnellzügen kaum den Aufenthalt zur Einnahme des nöthigen Speiſewaſſers geſtatten, veranlaßten bekanntlich im Jahre 1861 Hrn. J. Ramsbottom in Crewe, einen Apparat zu conſtruiren, um das Waſſer während ununterbrochenen Laufes des Zuges in den Tender zu befördern. Dieſen Zweck erreichte er durch Anwendung einer beweglichen Schöpfröhre, welche den Tender mit einem

zwischen den Schienen befindlichen langen Wassertroge verbindet; vermöge der Geschwindigkeit des Zuges steigt das Wasser in der Schöpfröhre in die Höhe und fließt in den Tender aus. Die dem Erfinder i. J. 1861 patentirte Construction seines Apparates wurde im polytechn. Journal Bd. CLX S. 347 beschrieben und abgebildet.

Im Folgenden theilen wir die gegenwärtig auf den englischen Eisenbahnen gebräuchliche Construction des Ramsbottom'schen Apparates mit.[127]

Fig. 10 zeigt den Apparat im Längenschnitt durch den Tender und die Schwellen, Fig. 11 im Querschnitt.

In der Mitte zwischen beiden Schienen ist ein langer gußeiserner Trog A mittelst Sattelhölzern so auf den Querschwellen befestigt, daß seine obere Kante 3 Zoll über der oberen Kante der Schienen liegt. Er ist 18 Zoll breit und 6 Zoll tief, und besteht aus einzelnen Stücken von 6 Fuß Länge, deren Enden zur Herstellung einer wasserdichten Verbindung mit Nuthen für die Aufnahme einer runden Kautschukschnur versehen sind. Diese Verbindung gibt den Ausdehnungen des Materiales wie dem Setzen der Unterlagen und den Erschütterungen der darüberfahrenden Züge nach, ohne undicht zu werden.

Die Schöpfröhre B zur Aufnahme des Wassers aus dem Troge ist unter dem Tender angebracht; sie besteht aus Messing und hat eine lichte Oeffnung von 10 Zoll Breite bei 2 Zoll Höhe. Wenn sie niedergelassen wird, erreicht ihre tiefste Kante genau die Schienenhöhe und da der Trog 5 Zoll tief mit Wasser angefüllt ist, so taucht sie 2 Zoll ein. An die Schöpfröhre schließt sich das oben umgebogene Rohr C an und leitet das Wasser in den Tender. Das Schöpfrohr B dreht sich mit angegossenen Zapfen in den am Tenderboden befestigten Lagern D. Durch Anziehen der Zugstange F wird es niedergelassen, wobei der Handgriff so lange angehalten werden muß, als das Einfließen des Wassers dauern soll. Sobald der Griff nachgelassen wird, hebt das Gegengewicht E das Rohrende etwas in die Höhe, damit keine Beschädigung desselben eintreten kann. Die Tiefe des Eintauchens wird durch zwei Stellschrauben je nach dem Ablaufen der Tenderbandagen regulirt. Um das Spritzen des Wassers zu vermindern, sind die Seitenwände an der Mündung des Schöpfrohres schräg abgeschnitten; die Oberkante steht 2 bis 3 Zoll vor der Unterkante vor und ist aufwärts gebogen.

---

[127] Nach dem kürzlich in Philadelphia erschienenen kleinen Werke: Recent Improvements in the Steam Engine, by John Bourne.

Die Länge des Troges beträgt 441 Yards (343 Meter) und auf die gleiche Länge liegt die Bahn vollständig horizontal; dann erheben sich die Schienen mit einer Steigung von 1 zu 100 auf die Länge von 16 Yards (14,6 Meter) nach jeder Seite, so daß die Schienen längs dem Troge 6 Zoll tiefer liegen als am Ende der beiden Steigungen von 1 zu 100. Die Tiefe des Troges nimmt mit den steigenden Schienen in gleichem Maaße ab, bis er zur Plattendicke ausläuft; hierdurch ist es möglich, ihn an den zulaufenden Enden durch die gleichen Sattelhölzer zu unterfüttern, wie in der Mitte. An jedem Ende befindet sich ein Ueberlaufrohr, damit der Wasserstand beständig in gleicher Höhe erhalten bleibt. An der Stelle wo der Trog angebracht wurde, liegt die Bahn in einer Curve von einer engl. Meile Radius und die äußere Schiene ist gegen die innere um einen Zoll gehoben. Damit nun der Trog horizontal liegt, sind die Sattelhölzer schräg geschnitten. Die durch die Lage der Schienen bedingte schräge Lage des Tenders und somit auch des Schöpfrohres hindert das richtige Aufnehmen des Wassers nicht.

Wie oben gesagt, hat der Trog 5 Zoll Wassertiefe und das Rohr taucht 2 Zoll tief ein; somit bleiben unter dem Rohre noch 3 Zoll Wasserstand, damit sich Asche oder Steine und andere Verunreinigungen absetzen können. Bei dieser Einrichtung des Troges ist es nicht möglich, daß er durch herabhängende Ketten oder Kuppelungen beschädigt werde und Versuche, bei welchen Ketten und Haken nachgeschleift und durch den Trog gezogen wurden, haben gezeigt, daß man hierdurch keine Zerstörung zu befürchten habe.

In dem letzten strengen Winter mußte jeden Morgen das Eis mittelst eines von Hand gedrückten Eispfluges von der Oberfläche entfernt werden, während sich unter Tag nur dünne Eiskrusten bildeten, welche bei dem Durchgange des Saugrohres jedesmal aufgerissen und entfernt wurden.

Die Thätigkeit dieses Apparates beruht auf dem Principe, daß das Wasser, welches die untere Oeffnung eines Rohres mit einer gewissen Geschwindigkeit erreicht, sich in dem Rohre bis zu einer gewissen Höhe erhebt. Bei unserem Apparate findet der umgekehrte Fall statt, die Rohre bewegt sich gegen das ruhende Wasser und die theoretische Steighöhe des Wassers ist diejenige Höhe, von welcher ein Körper herabfallen müßte, um die Geschwindigkeit des Rohres in dem Troge zu erreichen. — Die Höhe von der oberen Schienenkante bis zum Ausflusse des Rohres beträgt $7\frac{1}{2}$ Fuß. Diese Steighöhe erfordert theoretisch eine Geschwindigkeit von 15 engl. Meilen in der Stunde und die angestellten Versuche haben ergeben, daß das Wasser bei dieser Geschwindigkeit aus dem Troge

aufgesogen und in dem Rohre bis zur Ausflußhöhe gehoben wurde; es stieg dann aber nicht mehr, sondern blieb auf dieser Höhe und ergoß sich nicht in den Tender. Eine etwas gesteigerte Geschwindigkeit überwindet die Reibungen und fördert das Wasser in den Tender. Das Maximum des Effectes erreichte man bei der Geschwindigkeit von 35 engl. Meilen per Stunde; das gehobene Quantum bei dem Durchgange durch den ganzen Trog betrug hierbei 1148 Gallons. Die Versuche zeigten jedoch, daß sich der Effect bei Geschwindigkeiten über 22 Meilen sehr langsam steigert, indem hierbei schon beinahe die obige Wassermenge aufgenommen wurde. Der Grund hiervon ist wohl der, daß bei einer größeren Geschwindigkeit des Rohres in dem Troge, die Dauer der Wirkung des Apparates abgekürzt wird, daher sich bei Ueberschreitung einer gewissen vortheilhaftesten Geschwindigkeit die schnellere Ausströmung des Wassers aus dem Rohre mehr und mehr aufhebt. G. M.

XCII.

Erfahrungsresultate über Schalengußräder.

In den letzten Jahren hat der Verkehr auf den Eisenbahnen, und zwar im Jahre 1866 durch die Truppentransporte, später durch die Getreidetransporte, eine früher unbekannte Höhe erreicht.

Mehr als sonst verkehrten überall die Wagen der verschiedensten Bahnen aller Gattungen und Constructionen. Es ist daher auch leicht erklärlich, daß die Wagen mit Schalengußrädern in weit größerem Maaße wie bisher über die Grenzen der Heimathbahnen hinausgiengen und auch dort häufiger erschienen, wo sie früher zu den seltneren Erscheinungen gehörten. Hierdurch wurde die Aufmerksamkeit des betheiligten technischen Personals auf die Schalengußräder gelenkt. Da über dieselben die verschiedenartigsten Urtheile abgegeben sind, so dürfte es nicht uninteressant seyn, die Erfahrungen kennen zu lernen, welche eine der größten Bahnen des Continents mit Ganz'schen Schalengußrädern, unstreitig den besten, welche hier in Betracht zu ziehen sind, gemacht hat.

Die k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft hat schon bei Uebernahme der Bahn bei der Staatsverwaltung im Januar 1855 eine Partie Schalengußräder von Ganz, welche unter den Wagen liefen, mit übernommen; seit jener Zeit sind bis zum Schlusse des Jahres 1867 wiederholte Nachschaffungen gemacht; die Anzahl der gegenwärtig im

Betriebe befindlichen Schalengußräder von Ganz beläuft sich auf circa 16,000 Stück.

Diese bedeutende Anzahl und die langjährige Benutzung eines großen Procentsatzes dieser Schalengußräder dürften geeignet seyn, gründlichen Aufschluß über das Verhalten derselben zu geben, und eine gewisse Voreingenommenheit gegen die Schalengußräder überhaupt zu zerstreuen, welche sich dadurch geltend gemacht zu haben scheint, daß man nach Lieferungen von Firmen, welchen die gehörige Erfahrung in der Erzeugung von Schalengußrädern mangelte, das Verhalten aller Räder beurtheilte, und alle ohne Unterschied verurtheilte.

Die Form der Schalengußräder, nach welcher Ganz bis zum Jahre 1867 alle Lieferungen mit mehr oder minder kleinen Variationen effectuirte, wird als bekannt vorausgesetzt. In neuester Zeit bedient sich die Firma Ganz und Comp. einer neuen, verstärkten Radform, welche nach vorgenommenen Schlagproben eine weit größere Widerstandsfähigkeit und keine Neigung mehr zur Bildung von Längsrissen auf der Lauffläche besitzt.

Die k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft hat nach dem älteren Muster, einschließlich der von der Staatsverwaltung übernommenen Schalengußräder, bis Ende 1867 im Ganzen 18,952 Stück bezogen, von welchen sich gegenwärtig noch 16,000 Stück im Betriebe befinden. Von allen diesen Rädern sind seit den letzten Jahren, in welchen detaillirte Aufschreibungen über das Verhalten der Schalengußräder geführt wurden, 14 Stück, d. i. 0,074 Proc. der Gesammtmenge im Betriebe gebrochen. Dieses Resultat muß als ein äußerst günstiges bezeichnet werden.

Keine der auf der Linie der Staatsbahn verwendeten Tyresgattung, selbst nicht die Gußstahl-Tyres der renommirtesten Firmen haben relativ so wenig Brüche aufzuweisen. Durch die Brüche dieser Schalengußräder ist in keinem Falle eine wesentliche Beschädigung der Bahn oder der Fahrbetriebsmittel herbeigeführt. Die angeführten Thatsachen sind wohl der beste Gegenbeweis gegen die Behauptung, daß Schalengußräder überhaupt nicht die nöthige Sicherheit im Betriebe gewähren, namentlich, wenn man in Betracht zieht, welch einen gefährlichen Charakter sehr oft die Tyresbrüche annehmen.

Durch die Unfälle, welche die Tyresbrüche herbeiführen können, haben sich schon seit längerer Zeit viele Bahnverwaltungen veranlaßt gesehen, Prämien für die rechtzeitige Entdeckung derartiger Vorkommnisse zu bewilligen, es verdient daher besonders hervorgehoben zu werden, daß bis auf einen Fall alle Brüche der Schalengußräder von Ganz in

eine Zeit fallen, wo specielle Prämien für die Entdeckung schadhafter Schalengußräder nicht normirt waren. Alle 14 Schalengußräder sind unter Lastwagen von mindestens 120 Ctr. Achsenbelastung und wegen Mängel an der Lauffläche gebrochen.

Die gegenwärtig eingeführte verbesserte Construction der Schalengußräder von Ganz und Comp. stellt daher eine bedeutende Verminderung ähnlicher Vorkommnisse in Aussicht.

Die durchschnittliche Dauer der Schalengußräder berechnet sich aus dem Verhalten der Lieferungen, welche in den Jahren 1855, 1856 und 1857 effectuirt wurden, unter Einbeziehung aller jener Räder, welche nach den jetzt bestehenden Lieferungsbedingnissen ohne Entgelt hatten ersetzt werden müssen, zu $7\frac{1}{2}$ Jahren. Die älteren Jahrgänge der Schalengußräder eignen sich zu dieser Berechnung am besten, weil von denselben bereits ein großer Theil außer Betrieb gesetzt wurde, und daher ziemlich sichere Resultate gewonnen werden können. Ein Theil der Räder der angeführten Lieferungen ist aber trotz 13, 12 und 11jähriger Benutzung noch immer im Betriebe; es werden noch mehrere Jahre vergehen, bis alle Räder jener Jahrgänge dienstuntauglich geworden sind. Uebrigens ist die Dauer von $7\frac{1}{2}$ Jahren nur als der Minimalwerth anzusehen, weil bei den meisten späteren Lieferungen ein geringerer Procentsatz in den gleichen Betriebsjahren ausgeschieden wurde, und sonach eine größere mittlere Dauer in Aussicht steht.

Der Preis der Schalengußräder beträgt gegenwärtig $54\frac{1}{2}$ fl. pro Stück franco loco Pesth.

Für die Güte des Materiales garantirt die Firma Ganz u. Comp. fünf Jahre in der Weise, daß jedes Schalengußrad, welches innerhalb dieser Zeit, vom Tage der Uebernahme an gerechnet, betriebsunfähig wird, unentgeltlich durch ein neues ersetzt wird. Ferner wird jedes nach Ablauf der Haftzeit schadhaft werdende Rad unter Rückstellung desselben bei einer Aufzahlung von 25 fl. gegen ein neues Schalengußrad umgetauscht. Die 5jährige Haftzeit gilt für alle von der Firma gelieferten Schalengußräder ohne Ausnahme. In den ersten Jahren der Geschäftsverbindung mit Ganz wurden die Räder unter anderen Lieferungsmodalitäten beigestellt; hieraus erklärt sich die Differenz zwischen der Anzahl von Schalengußrädern, welche überhaupt von Ganz bezogen wurden, und welche sich im Betriebe befinden.

Aus diesen günstigen Lieferungsbedingnissen erwachsen sehr wesentliche pecuniäre Vortheile.

Unter Annahme einer Dauer von $7\frac{1}{2}$ Jahren für ein Schalengußrad als Minimalwerth und 7 Jahren für ein Puddelstahltyre als Maximal-

werth, wie sich dieß in der Wirklichkeit herausgestellt hat, kommt die Erhaltung eines Räderpaares mit Schalengußrädern jährlich um 5 fl. 38 kr. billiger zu stehen, als die jährliche Erhaltung eines Sternräderpaares mit Puddelstahltyres. In diese Berechnung sind die unentgeltlich zu liefernden Ersatzräder nicht mit einbezogen; ebenso ist nur der einmalige Umtausch der nicht mehr haftpflichtigen Räder gerechnet, obgleich für alle gelieferten Räder später nur noch Ersatz- oder Umtauschräder in Betracht gezogen werden können. Berücksichtigt man dagegen den Einfluß der Ersatzräder, welche ungefähr 25 Proc. der gelieferten Räder betragen, so stellen sich die Kosten für die Erhaltung eines Schalengußräderpaares beiläufig nur halb so hoch, als die eines Sternräderpaares mit Puddelstahltyres. Die Ersparniß wird in diesem Falle 7½ fl. pro Räderpaar und Jahr betragen.

Im ersteren Falle würde sich bei den 8000 Räderpaaren, welche auf den Linien der Staatsbahn vorhanden sind, eine jährliche Ersparniß von 43,000 fl., im letzteren Falle von 60,000 ergeben. Diese Summe stellt nur jene Verminderung der Auslagen dar, welche aus den verminderten Erhaltungskosten der Räderpaare resultirt; die Ersparnisse für Werkstätteneinrichtung, sowie die größere, durch geringere Räderreparaturen wesentlich geförderte Ausnutzung der Wagen im Verkehre, und die dadurch ermöglichten höheren Einnahmen sind in der Rechnung nicht berücksichtigt. Diese Beträge belaufen sich jedenfalls aber noch weit höher als die Ersparnisse an Betriebsauslagen. Durch solche, im Betriebe selbst gewonnene Resultate muß man zu der Ueberzeugung gelangen, daß die Schalengußräder von Ganz — aber auch nur diese nach den bisherigen Erfahrungen — eine der billigsten und den Anforderungen des Verkehres am besten entsprechenden Radconstructionen für Lastwagen ohne Bremse in Oesterreich ist, wo der Bezug von Tyres- und Sternrädern oft die größten Verlegenheiten bereitet, und man häufig mit der Deckung eines großen Theiles des Bedarfes an derartigen Materialien auf das Ausland angewiesen ist. Ohne die Ganz'schen Schalengußräder hätte der starke Verkehr der vorhergehenden Jahre auf den Linien der Staatsbahn nur mit anderweitigen großen Anstrengungen und Opfern bewältigt werden können.

Bemerkt muß schließlich noch werden, daß Schalengußräder auf den Linien der Staatsbahn für Personenwagen und gebremste Lastwagen nicht verwendet werden, und sich für diese Wagengattungen überhaupt nicht empfehlen, weil die Personenwagen mit zu großer Geschwindigkeit verkehren und durch das Bremsen flache Stellen entstehen, welche auf eine zu rasche Abnutzung der Räder hinwirken.

In kurzer Zeit wird die Staatsbahn nur noch Ganz'sche Schalengußräder besitzen, da sich die von anderen Werken bezogenen nicht bewährt haben und gegen solche von Ganz umgetauscht werden. Bei den günstigen Resultaten, welche mit diesen Rädern gewonnen sind, ist die Betriebssicherheit der Schalengußräder, welche unter den Wagen der Staatsbahn laufen, außer Zweifel; eine weitere Bürgschaft in dieser Richtung ist aber in neuerer Zeit durch die Einführung einer verschärften Revision und durch die Bewilligung einer Prämie für die Entdeckung von Schalengußrädern, welche mit betriebsgefährlichen Gebrechen behaftet aufgefunden werden, gegeben. Unter diesen Umständen werden in Zukunft Brüche von Schalengußräder unter den Wagen der Staatseisenbahn zu den größten Seltenheiten gehören und nur da vorkommen, wo man selbst die für alle sonstigen Radconstructionen für nothwendig erachteten Sicherheitsmaßregeln den Schalengußrädern gegenüber außer Acht läßt.

A. Schröder, Ingenieur der Staatsbahn.

(Zeitschrift für die deutsch-österreichische Eisen- und Stahlindustrie.)

XCIII.

Verschraubung für Bohrgestänge, von T. H. Tilley in London.

Aus dem Mechanics' Magazine, August 1868, S. 133.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die gebräuchlichste Art der Verbindungen für Bohrgestänge besteht darin, daß eine Schraube an dem einen Ende der Stange angeschnitten und in einen mit innerem Gewinde versehenen Muff der nächsten Bohrstange eingeschraubt wird. Der bedeutende Zug und Stoß in dem Bohrgestänge veranlassen, daß diese Schrauben oftmals an dem Ansatze abbrechen.

Die in Figur 5 als zusammengesetzt und in Fig. 6 als in einzelne Theile zerlegt, im Durchschnitt abgebildete Verbindung ist so hergestellt, daß beide Enden A und B der Bohrstangen einen gebohrten und geschnittenen Muff haben und eine Schraube C zur Hälfte in jeden dieser Muffe eingeschraubt ist. Die Schraube ist oben und unten viereckig angesetzt, damit sie mit einem Schlüssel angefaßt, bis zu ihrer halben Länge in die Bohrstange eingeschraubt und ebenso bei dem Auseinandernehmen der Stangen wieder herausgeschraubt werden kann.

XCIV.

Zur Theorie der Turbinen; von de Pambour.

Nach den Comptes rendus, t. LXVII p. 292; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1868 S. 1307.

In der Abhandlung über die Theorie der Turbinen, welche ich im vorhergehenden Jahre veröffentlichte (polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 264 und Bd. CLXXXIV S. 389), ist eine Formel entwickelt, vermittelst welcher man den Wasserverbrauch einer Turbine bei beliebiger Geschwindigkeit berechnen kann, wenn man ihre Dimensionen und die übrigen Bedingungen ihrer Arbeitsverrichtung kennt.

Diese Formel beruht auf der Betrachtung, daß, wenn das Turbinenreservoir nicht unveränderlich an seiner Achse befestigt wäre, es in Folge des Ausflusses des Wassers und der Krümmung der Leitschaufeln eine Drehbewegung um diese Achse annehmen würde; und wenn man diese Bewegung als gleichförmig annimmt, wie sie es bei der Turbine in der That ist, so ist die Arbeitsquantität, welche von der die Drehung veranlassenden Kraft, d. h. der Centrifugalkraft der Leitschaufeln, entwickelt werden würde, gleich derjenigen Wirkung, welche die Summe der entgegengesetzt gerichteten Widerstände ausübt. Andererseits kann man aber annehmen, daß die Widerstände, welche unter Annahme eines beweglichen Reservoirs zu überwinden sind, nicht wesentlich von denen abweichen, welche sich bei einem festen Reservoir ergeben. Für den letzteren Fall sind die Widerstände folgende: Der Verlust an lebendiger Kraft beim Eintritt in das Reservoir, der Widerstand der Canalwände und der durch die Krümmung der Leitschaufeln entstehende Widerstand. Bei einem beweglichen Reservoir würden die ersten beiden Widerstände dieselben seyn und der dritte würde durch die Zapfenreibung, die hier sehr klein ist, ersetzt werden. Man kann daher annähernd annehmen, daß die Summen der Widerstände in beiden Fällen gleich sind; auch kann man nöthigenfalls die Arbeit der überwundenen Widerstände durch die Arbeit der Centrifugalkraft ersetzen. Daher bleibt nur noch diese letztere zu berechnen übrig.

Sind H die effective Höhe des Wassers im Reservoir, r die äußere und r_2 die innere Umfangsgeschwindigkeit der Turbine, O_1 der contrahirte Querschnitt des Reservoirs beim Eintritt in die Leitschaufeln, O die Summe der contrahirten Querschnitte beim Austritt, r_1 und r_2 die

äußeren und inneren Krümmungshalbmesser der Canäle, so haben wir den Wasserverbrauch erhalten (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 390):

$$P_1 = \frac{O\sqrt{2gH + v^2 - v_2^2}}{\sqrt{1 + \left(\frac{O}{O_1}\right)^2 \left(\frac{r_1^2 - r_2^2}{r_1^2}\right)}}.$$

Diese Formel empfiehlt sich durch ihre Einfachheit. Da man aber im Allgemeinen mehr Vertrauen zu einer Formel hat, die auf der unmittelbaren Bestimmung der der Bewegung entgegengesetzten Widerstände beruht, so soll auch diese entwickelt werden.

Die Geschwindigkeit des aus dem Reservoir in die Turbine überströmenden Wassers ergibt sich bekanntlich aus der effectiven Höhe des Wassers im Reservoir und der Centrifugalkraft des Rades der Art, daß die Geschwindigkeit ohne Rücksicht auf Widerstände durch die Formel $U^2 = 2gH + v^2 - v_2^2$ oder $PU^2 = 2gHP + P(v^2 - v_2^2)$ bestimmt wird.

Wenn man aber

1) nach Poncelet den Contractionscoefficient im Reservoir mit μ, den oberen Querschnitt mit A und den contrahirten Querschnitt der Austrittsöffnungen mit O bezeichnet, so wird der Verlust an lebendiger Kraft beim Eintritt in das Reservoir ausgedrückt durch:

$$\left(\frac{1}{\mu} - 1\right)^2 \left(\frac{O}{A}\right)^2 PU^2.$$

2) Nennt man S die Summe der Canalquerschnitte, L ihre Länge, C den gesammten benetzten Umfang, U_1 die Geschwindigkeit des hindurchgehenden Wassers, so ist nach den hierüber bekannten Versuchen der Arbeitsverlust durch den Widerstand der Wände

$$0{,}0003655 \frac{CL}{S} \cdot PU_1^2.$$

3) Es sind zwei Kniee vorhanden. Das erste wird durch die Krümmung der Leitschaufeln gebildet und das zweite durch den Anschluß der Leitschaufeln an den Austrittscanal, wodurch die Schaufelcanäle in prismatische Durchgänge von gleich großem Querschnitt übergeführt werden. Nennt man i und i_1 die Ablenkungswinkel bei diesen beiden Knieen und n und n_1 die Zahl der Ablenkungen bei jedem Winkel, so ist nach d'Aubuisson der durch die Kniee entstehende Arbeitsverlust:

$$0{,}0123 (n \sin^2 i + n_1 \sin^2 i_1) PU_1^2.$$

Diese beiden letzten Werthe drücken, wenn der Factor P heraus gelassen wird, Gefällverluste aus, welche, multiplicirt mit $2g$, in die Gleichung der lebendigen Kräfte eingeführt werden können. Wenn man

diese Einführung, selbstverständlich mit negativen Vorzeichen, bewirkt und berücksichtigt, daß

$$U_1 = \frac{O}{O_1} \cdot U \text{ und } P_1 = OU$$

ist, so erhält man für den Wasserverbrauch in der Secunde folgende Gleichung:

$$P_1 = \frac{O\sqrt{2gH + v^2 - v_2^2}}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\mu} - 1\right)^2 \left(\frac{O}{A}\right)^2 + 0{,}0003655 \frac{CL}{S}\left(\frac{O}{O_1}\right)^2 + \ldots}}$$

$$\ldots + 0{,}0123\,(n \sin^2 i + n_1 \sin^2 i_1)\left(\frac{O}{O_1}\right)^2$$

Um die Resultate der vorstehenden Formel zu prüfen, hat sie der Verf. auf die bereits erwähnten Versuche an der Mühlbacher Turbine angewendet. Gegeben sind für die Rechnung: Halbmesser des Reservoirs oben 0,66 Met., woraus sich nach Abzug des Mittelcylinders der Querschnitt $A = 1{,}1561$ Quadratmeter ergibt; Contractionscoefficient im Reservoir nach Morin 0,6; innerer Halbmesser des Ringschützen 0,580; contrahirter Querschnitt des Reservoirs beim Eintritt in die Leitschaufeln 0,4644 Quadratmeter (die letzteren beiden Zahlen 0,580 sind in der früheren Mittheilung 0,567 und 0,3526 angegeben, in dem Bericht an die Akademie aber später corrigirt worden); contrahirte Querschnitte der Austrittsmündungen des Reservoirs bei den sechs Versuchsreihen 0,06804; 0,11839; 0,18825; 0,24192; 0,24192; 0,28577 Quadratmeter. Zur Berechnung des Widerstandes der Wände haben wir Länge der Canäle $L = 0{,}44$ Meter; benetzten Umfang an den 24 Canälen $C = 24 \cdot 0{,}6733$; Summe der mittleren Canalquerschnitte $S = 24 \cdot 0{,}022$. Der Krümmungswiderstand wird durch folgende Angaben bestimmt: Erstes Knie: Krümmungshalbmesser 0,3 Met.; Krümmungswinkel 107°; Ablenkungswinkel $i = 43^0, 51'$; Zahl der Ablenkungen $n = 1$. Zweites Knie: Krümmungshalbmesser 0,15 Met.; Krümmungswinkel 156°; Ablenkungswinkel 63°, 45′; Zahl der Ablenkungen 1.

Mit Hülfe dieser Werthe berechnet sich der Gefällverlust durch den Widerstand der Wände zu 0,0049 und der Gefällverlust durch den Krümmungswiderstand 0,0158 Met.

Durch Einführung dieser Zahlen erhält man die folgende Tabelle. Die Rechnungswerthe differiren von den Versuchswerthen und von den Rechnungswerthen nach der früheren Formel um ungefähr 1 Procent. Die Gesammtsumme beträgt nämlich nach den Versuchen 131635, nach der neuen Formel 130864, nach der früheren Formel 131731.

Versuchsnummer.	Gefällhöhe.	Geschwindigkeit v.	Geschwindigkeit v2.	Wasserquantum nach der Rechnung.	Wasserquantum nach den Versuchen.
	Meter.	Meter.	Meter.	Liter.	Liter.
1	3,552	7,163	5,172	651	651
2	3,547	6,755	4,878	641	651
3	3,560	6,447	4,655	636	651
4	3,580	6,278	4,533	633	651
5	3,580	5,969	4,310	627	651
6	3,565	5,730	4,138	621	651
7	3,555	5,502	3,973	616	639
8	3,565	5,303	3,829	613	639
9	3,580	5,044	3,642	608	639
10	3,585	4,736	3,420	604	638
11	3,621	4,367	3,154	601	638
12	3,621	4,069	2,938	596	638
13	3,650	3,731	2,694	594	638
14	3,680	3,407	2,461	592	638
15	3,703	3,084	2,227	590	651
16	3,725	2,796	2,019	588	651
17	3,730	2,671	1,978	587	651
18	3,750	2,159	1,559	584	651
				10982	11617
19	3,224	7,461	5,388	1085	1209
20	3,199	6,864	4,957	1057	1137
21	3,208	6,466	4,669	1042	1152
22	3,210	6,128	4,425	1031	1120
23	3,196	5,889	4,253	1019	1120
24	3,177	5,571	4,023	1005	1120
25	3,190	5,173	3,736	994	1084
26	3,190	4,895	3,535	985	1063
27	3,207	4,497	3,251	975	1063
28	3,207	4,079	2,945	963	1063
29	3,215	3,701	2,672	955	1055
30	3,225	3,482	2,514	951	1055
31	3,265	3,233	2,335	951	1016
32	3,305	2,935	2,119	950	1016
33	3,295	2,736	1,976	945	1021
				14908	16294
34	3,164	9,899	7,148	1886	1968
35	3,164	9,153	6,609	1826	1868
36	3,153	8,954	6,465	1807	1863
37	3,133	8,307	5,999	1759	1832
38	3,110	7,810	5,639	1715	1828
39	3,070	7,262	5,244	1670	1848
40	3,070	6,864	4,957	1643	1743
41	3,075	6,268	4,526	1607	1716
42	3,035	5,795	4,185	1571	1659
43	3,085	5,173	3,736	1547	1649
44	3,085	4,775	3,448	1526	1633
45	3,085	4,377	3,161	1508	1597
46	3,380	4,507	3,254	1575	1728
47	3,272	3,780	2,730	1522	1599
48	3,400	3,830	2,766	1551	1599
49	3,405	3,422	2,471	1520	1599
				26233	27729
50	3,020	10,347	7,471	2392	2178
51	3,045	10,247	7,399	2386	2157
52	3,080	10,097	7,292	2378	2148
53	3,120	9,451	6,825	2320	2125
54	3,170	8,993	6,494	2286	2115
55	3,190	8,665	6,257	2269	2115
56	3,203	8,237	5,948	2222	2070
57	3,240	7,959	5,747	2205	2030
58	3,255	7,461	5,388	2165	2030
59	3,270	6,964	5,029	2127	2030
60	3,305	6,725	4,856	2116	2030
61	3,310	6,675	4,820	2109	2030
62	3,310	6, 68	4,526	2083	1986
63	3,335	5,770	4,167	2053	1986
64	3,306	5,034	3,635	1997	1923
65	3,286	4,825	3,484	1934	1923
66	3,321	4,377	3,161	1962	1923
				36994	34799
67	3,610	9,948	7,184	2474	2274
68	3,650	9,650	6,968	2453	2178
69	3,560	9,053	6,537	2377	2242
70	3,475	8,655	6,250	2321	2179
71	3,300	7,959	5,747	2218	2156
72	3,250	7,163	5,172	2139	2075
73	3,230	6,665	4,813	2094	2033
74	3,358	6,178	4,461	2088	2022
75	3,343	5,720	4,131	2051	1996
76	3,393	5,372	3,879	2040	1949
77	3,398	4,915	3,549	2013	1949
				24268	23053
78	3,290	9,013	6,509	2416	2640
79	3,070	8,655	6,250	2586	2640
80	3,170	8,416	6,078	2586	2555
81	3,180	7,865	5,549	2512	2555
82	3,310	6,684	4,957	2468	2555
83	3,475	6,576	4,749	2487	2640
84	3,590	6,118	4,418	2424	2558
				17479	18143
			Gesammtsumme	130864	131635

XCV.

Getreideschälmaschine von Henkel und Seck in Frankfurt a. M.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1868, Bd. XII S. 745.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bevor wir zur Beschreibung dieser Maschine übergehen, sey es erlaubt, eine kurze Recapitulation der Ansprüche vorauszuschicken, welche man an gut gereinigtes und geschältes Getreide macht.

Unter sachgemäßer Reinigung des Getreides verstehen wir die Entfernung aller derjenigen Theile, welche nachtheilig auf die Qualität und das Ausbeuten des resultirenden Mehles wirken. Hierzu gehören außer den zufällig beigemengten mechanischen Unreinigkeiten, als kleine Steine, Stroh, Staub ꝛc. ꝛc.

1) das Bärtchen an dem einen Ende des Kornes;

2) die am entgegengesetzten Ende sitzende Keimspitze;

3) die kleinen Rippchen und Bläschen der obersten Haut, welche man beim Roggen und manchen Weizenarten leicht erkennt.

Diese Theile wirken aus dem Grunde nachtheilig auf die Qualität und Farbe des Mehles, weil sie beim ersten Angriffe der Steine zu ganz feinem Staube zerrieben werden, welcher, von gleicher Feinheit wie das Mehl selbst, mit diesem zusammen durchgebeutelt und somit vollständig vermischt wird. Nimmt man von dem aus oben genannten Theilen herrührenden gelblichen Staube, wie er sich an den Wänden der Räume, wo Putzmaschinen stehen, findet, 1 Gewichtstheil und vermischt denselben mit 10 Gewichtstheilen des feinsten Mehles, so wird das Gemenge alle Eigenschaften des Schwarzmehles oder der niedrigsten Sorte zeigen, d. h. man verdirbt mit 1 Pfd. Staub 10 Pfd. des feinsten Mehles, würde also demgemäß für jedes Pfund vorher entfernten Staubes 10 Pfd. feines Mehl mehr erhalten. Die Wichtigkeit einer gründlichen Reinigung wäre somit zur Evidenz erwiesen, und bleibt uns nur noch der Nachweis übrig, wie gut geputzter Weizen beschaffen seyn muß.

Wie bereits angedeutet, muß derselbe vollkommen rasirt, aller Staub, auch der im Einschnitte sitzende, so viel als möglich entfernt, und die feinen Rippchen der Oberhaut beseitigt seyn; dabei dürfen aber die Körner nicht angegriffen und zerbrochen werden, auch darf die Schale nicht aufgerissen seyn, sondern der Weizen muß wie polirt erscheinen und leicht durch die Finger rollen.

Von den vielen, zu diesem Zwecke construirten Maschinen, deren

einige hier kurze Erwähnung finden sollen, hat bis jetzt keine nur annähernd die gewünschten Resultate gegeben. Bei den namentlich in den letzten Jahren in Frankreich eingeführten Rubbern (Colonnen), welche aus Cylindern von Reibeisenblech bestehen, ist ein guter Erfolg dadurch vereitelt worden, daß die Körner zu schnell durchfielen und nicht genug bearbeitet werden konnten. Selbst öfteres Aufschütten und die Aufstellung mehrerer Rubber in einer Mühle haben bis jetzt nur wenig Befriedigendes ergeben; so lange die Reibeisenbleche neu sind, werden viele Körner zu stark angegriffen, es entsteht dadurch nicht nur Verlust an Mehl, sondern die angegriffenen Körner liefern auch, weil die verletzte Schale sich leicht zu Staub zermahlt, schlechteres Mehl. Nutzen sich dann die Reibeisenbleche ab, was erfahrungsmäßig sehr schnell geschieht, so verlieren die Rubber allmählich ihre Wirkung, bis der Effect nach einigen Monaten auf ein Minimum herabsinkt. Der unangenehmste Punkt aber ist der, daß es nicht gelingt, die Bärtchen zu entfernen, welche zwischen ihren Haarröhrchen bedeutende Staubmassen bergen. Man fängt in Folge dessen wieder an, den so oft geschmähten Spitzgängen Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, und läßt den Weizen erst ein- oder zweimal über Rubber gehen und zuletzt noch durch einen Spitzgang. Letztere greifen aber die Körner sehr stark an, und zwar hauptsächlich an den Köpfen, während sie andererseits den feinen Staub in den Einschnitten der Frucht vollständig unberührt lassen. Daß die Schale des Weizens, welche zum Theile aus Kieselerde besteht, eine baldige Abnutzung der Steine herbeiführt, ist eine allgemein bekannte Thatsache.

Den Gipfelpunkt einer vollkommenen Reinigung sah man seit langer Zeit in der Enthülsung der Getreide, d. h. der vollkommenen Entfernung der kieselerdigen Schale, welche bekanntlich aus vier dünnen Häutchen besteht; leider aber haben die vielen in dieser Richtung gemachten Experimente bis jetzt noch wenig nennenswerthe Resultate ergeben. Es leuchtet ein, daß die einer guten Enthülsung im Wege stehenden Schwierigkeiten entschieden noch bedeutender, als die der Reinigung sind.

Von den vielen Maschinen und Apparaten, welche seit Jahren für diesen Zweck construirt und ausgeführt worden sind, ist die den HHrn. Henkel und Seck patentirte Getreideschälmaschine wohl die einzige, welche die oben näher bezeichnete Aufgabe in befriedigender Weise löst. Wir hatten Gelegenheit, eine solche Maschine längere Zeit im Betriebe zu sehen, deren Erfolge zu beobachten und genauen Einblick in deren Construction zu erlangen, so daß wir jetzt durch freundliche Erlaubniß der HHrn. Patentinhaber in den Stand gesetzt sind, darüber nähere Mittheilungen machen zu können, und die Aufmerksamkeit der Fach-

männer auf diese zu lenken. Daß diese Maschine so überraschende Resultate liefert, kommt daher, daß sie auf einem neuen, bisher noch nicht angewendeten sachgemäßen Principe beruht. Es sind bei derselben nämlich nicht Schärfen, Frictionsapparate, oder überhaupt Theile der Maschine, welche die Arbeit des Schälens verrichten, sondern die Körner selbst, welche sich durch gegenseitige Reibung schälen und putzen, ähnlich wie man Ketten im Rollfasse, oder Diamanten mit Diamantenstaub polirt. Die Maschine dient nur als Mittel, diese gegenseitige, mehrere Minuten lange Reibung der Körner in Vollzug zu bringen, und es erfolgt die Reibung ohne jeden anderen als den geringen aus der Centrifugalkraft und dem Gewichte der Körner resultirenden Druck, wodurch einerseits eine Erhitzung unmöglich wird, andererseits die Bearbeitung vollständig gleichmäßig vor sich geht. Da alle Schärfen u. dgl. an der Maschine vermieden sind, und zum Bearbeiten der alle Materialien angreifenden kieselerdigen Schalen diese selbst benutzt werden, so ist selbstverständlich niemals ein Nachschärfen irgend welcher Theile nöthig, und die Maschine arbeitet immer mit gleichem Erfolge. Ein Hauptvortheil derselben ist noch der, daß man nicht nur mittelst derselben nach Belieben entweder die Körner vollständig enthülsen, d. h. von allen Holzfaserhäuten, dem Bärtchen, Keimspitze und allem Schmutze und Staube befreien, sondern auch sachgemäß, d. h. so reinigen kann, wie dieß im Eingange beschrieben worden. Wir können deßhalb den Apparat nur als einen außerordentlichen Fortschritt begrüßen, und würden uns freuen, wenn diese kurze Darstellung zur Verbreitung desselben in den betreffenden Kreisen beitrüge.

Die Zeichnung Fig. 1 und 2 stellt die Maschine im Vertical- und Horizontaldurchschnitte dar. Dieselbe besteht aus einem cylindrischen Mantel A, in welchem eine Trommel rotirt. Letztere wird gebildet durch zwei auf der stehenden Welle B befestigte Sterne C, welche sechs Leisten D, D . . tragen, die zur Befestigung der 11 Ringe E, E . . und der vier Scheiben F, F . . dienen. Die Arme der Sterne tragen sechs Windflügel G, G . ., welche durch die ganze Höhe der Trommel gehend einen kräftigen Ventilator bilden. Hinter den Ringen ist ein Sieb H angebracht, welches den Zweck hat, das Zurückfallen einzelner Körner in die Maschine zu verhindern. Der Betrieb der Trommelachse erfolgt mittelst Fest- und Losscheibe und conischer Räder. Das Innere des cylindrischen Mantels ist zum Theile gerippt, wie im Horizontaldurchschnitte dargestellt, und nur an den Stellen platt, wo die Ringe laufen. Zwischen der Peripherie der Ringe und dem umschließenden Mantel ist ringsherum ein Spielraum von 1 bis 1,5 Millimet gelassen, so daß die

Trommel im Cylinder frei rotiren kann. Ein Theil der Cylinderwandung wird durch das Sieb O gebildet; vor diesem ist ein Kasten P angebracht, welcher dazu bestimmt ist, die Holzfaserkleie aufzunehmen, welche von den Körnern abgeschält wird.

Durch die vorbeschriebene Anordnung bilden sich die fünfzehn Terrassen 1 bis 15, welche mittelst eines mit Canälen versehenen Schiebers R folgendermaßen mit einander in Verbindung stehen. Die Terrassen 1 und 2 communiciren mit der Terrasse 5. Die Terrassen 3 und 4 in gleicher Weise mit 3. Die Terrasse 5 mit 7, 6 mit 8, 7 mit 9, 8 mit 10; 9 und 10 wieder gemeinschaftlich mit 11, 11 mit 12, 12 mit 13, 13 mit 14, und 14 mit 15. Von der Terrasse 15 führt ein Ablaufrohr Q das fertig geschälte Getreide aus der Maschine. Der Communicationsschieber R ist mittelst der Schraube S regulirbar, so daß die Communicationscanäle je nach Erforderniß enger oder weiter gestellt werden können, wodurch der Schälproceß nach der Beschaffenheit des Getreides verzögert oder beschleunigt werden kann.

Die Getreidezuführung geschieht durch einen regulirbaren Centrifugalzubringer T. An das obere Ende der verticalen Welle sind zwei Teller U, U^1 festgekeilt, welche mit der Trommel rotiren. Dieselben sind von einem Gehäuse V umschlossen, welches an den oberen Cylinderdeckel concentrisch festgeschraubt ist. Der obere Teller U empfängt das Getreide direct aus dem Zubringrohre und streut es auf den zweiten Teller U^1; dieser wirft dasselbe in die vier Canäle W, welche es den vier oberen Terrassen 1, 2, 3 und 4 zuführen. [128] Nachdem die Maschine in Bewegung gesetzt ist, und die Peripheriegeschwindigkeit circa 2500 Fuß (785 Meter) pro Minute erreicht hat, wirkt die rotirende Trommel durch ihre Windflügel als kräftiger Ventilator und saugt sowohl von unten, als von oben durch die concentrischen Windöffnungen des Cylinderdeckels und Bodens Luft ein, welche durch das Sieb O ihren Ausgang nach der Kleienkammer P findet. Das Getreide gelangt durch den Centrifugalzubringer in oben beschriebener Weise in vier Strömen auf die oberen Terrassen 1, 2, 3 und 4, wo es die Centrifugalkraft gegen die innere Cylinderwand schleudert. Durch die vereinigte Wirkung der Centrifugalkraft, des Winddruckes, der rollenden Bewegung an der gerippten Cylinderwand und der Reibung der Körner gegen einander, löst sich die Holzfaser successive von derselben ab. Beim jedesmaligen Vorbeigange an dem Siebe wird die abgelöste Schale durch den hier austretenden Wind

[128] Das Sieb H muß wohl an diesen Stellen durchbrochen seyn, damit die Körner von W aus dahin gelangen können. (R. Werner.)

in die Kleienkammer gefördert. Die vier Getreideströme vereinigen sich nun durch die Communicationscanäle in zwei, passiren solchergestalt die drei Terrassenpaare 5 und 6, 7 und 8, 9 und 10, vereinigen sich auf der Terrasse 11 in einen einzigen Strom, und laufen dann über die Terrassen 12, 13, 14 und 15. In jeder Terrasse findet derselbe Vorgang Statt, wie bei den vier Oberterrassen beschrieben. Von der Terrasse 15 verlassen die geschälten Körner die Maschine durch das Ablaufrohr Q.

Selbstverständlich läßt sich die Maschine auch in anderen, als in der Zeichnung angegebenen Dimensionen, mit mehr oder weniger Terrassen, sowie mit mehr oder weniger getheilten Getreideströmen, auch mit nur einem einzigen von Terrasse zu Terrasse durchlaufenden Getreidestrome ausführen. Ebenso kann statt des eisernen inneren gerippten Cylinders ein solcher aus anderem Materiale, Stein oder Holz, gerippt, glatt oder façonnirt angewendet werden, ohne das System der Maschine, resp. das Wesen der Erfindung zu beeinträchtigen.

Schließlich sey noch bemerkt, daß die hier beschriebene Maschine trocken geschält mit 2 Pferdekräften 12 Zollcentner pro Stunde, genetzt geschält stündlich 8 Zollcentner mit circa 4 Pferdekräften liefert. Die kleinere Sorte von Maschinen, welche die Hrn. Patentinhaber bauen, liefert trocken geschält 6 Zollcentner mit einer, und genetzt geschält 4 Zollcentner stündlich mit circa 2 Pferdekräften. Die Maschine ist vorzugsweise für Weizen und Roggen bestimmt; es können aber auch nach einigen vorher zu besprechenden Abänderungen andere Getreidearten darauf verarbeitet werden.

C. M. Rosenbain.

XCVI.

Taschenuhren ohne Schlüssel, von Adolph Cohen in Birmingham.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1868, S. 30.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine ganz ähnliche Einrichtung, wie sie in diesem Journale Bd. CLXXXIX S. 347 (zweites Augustheft 1868) beschrieben worden ist, finden wir in einer Patentbeschreibung in unserer vorliegenden Quelle. Indem wir nun die Einrichtung der Uhr von Cohen (patentirt in England am 20. August 1867), in soweit unsere Quelle darüber Aufschluß gibt, hier zu erörtern suchen, wollen wir von vornherein bemer-

ken, daß wir nicht die Absicht haben, die Priorität der Erfindung, eine Taschenuhr durch das wiederholte Zuschließen des Deckels selbstthätig aufzuziehen, für den einen oder den anderen dieser Constructeure in Anspruch zu nehmen, indem wir diese Angelegenheit den Betheiligten selbst zur Entscheidung überlassen müssen.

Die Anordnung von Cohen gestattet das automatische Aufziehen der Feder und Richten der Zeiger. In Fig. 12 ist die Anordnung der Uhr so dargestellt, wie sie sich beim Aufmachen des Deckels zeigt, und zwar in der gegenseitigen Lage der Organe, bei welcher das theilweise Aufziehen bewirkt werden kann, wenn der Deckel geschlossen wird; ebenso ist auch das bewegliche Rohr o,o angedeutet, in welchem ein Stift hin und her gezogen werden kann, um die Zeiger zu richten. An dem am Gehäuse A angebrachten Scharniere B des Deckels befindet sich der kurze Arm a; dieser kann gegen einen kleinen Hebel C, der um eine horizontale Achse b drehbar und etwas verschiebbar ist, beim Zumachen des Deckels drücken, und letzterer kann dann wieder auf ein sogen. Zwischenstück D einwirken, das um einen Stift drehbar ist, durch welchen es mit dem horizontalen Hebel E verbunden ist. Dieser Hebel E, einerseits um die Achse d drehbar, kann bei der Drehung seines anderen Endes um einen Stift e einen gekrümmten Rechen F vorwärts führen, der in das Sperrrad G eingreift; letzteres wird sich dann im Sinne des Pfeiles bewegen, wenn der Eingriff stattfindet. Dieses ist nur dann der Fall, wenn der Kamm f durch Einwirkung des Hebels E auf die Feder g in das nicht gezahnte Ende des Rechens eingreift, und so den Rechen F gegen die Zahnlücken des Sperrrades G hindrückt. Wird aber auf den Hebel E nicht eingewirkt, so daß dieser seine Ruhelage annehmen kann, so geht, was beim Aufmachen des Uhrdeckels der Fall ist, der Rechen F wieder zurück, ohne daß seine Zähne in das Sperrrad eingreifen. Das Plättchen H ist über den Hebel E gelegt, damit dieser nicht aufwärts springen kann, und um die Reibung zwischen den Verbindungsstücken C und D gegen die Platine K zu beseitigen, ist ein sogen. Frictionsplättchen I an diesen Stellen untergelegt. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß das Sperrrad G mittelst einer Sperrklinke gehindert wird rückwärts oder überhaupt frei sich zu bewegen, und daß seine Bewegung nur so lange und um so viele Zahnweiten im Sinne des Pfeiles stattfindet, als dieß von dem Rechen F bewirkt wird.

Befindet sich also der am Scharniere angebrachte Ansatz in der Lage, wie sie in Fig. 12 dargestellt ist, so wird a beim Schließen des Gehäuses eine Lage annehmen, bei welcher er den kleinen Hebel C niederdrückt und zugleich etwas zurückschiebt, so daß der Hebel E in Drehung

versetzt und durch Einwirkung desselben auf den Rechen F dieser im Sinne des Pfeiles vorwärts bewegt wird. Bei jeder solchen Bewegung macht das Sperrrad G beiläufig eine halbe Umdrehung und zieht hierdurch die Hauptfeder theilweise auf. Wird der Deckel des Gehäuses geöffnet, so geht der Rechen wieder in die entgegengesetzte Lage zurück, nämlich in jene wie sie in Fig. 12 angedeutet ist, ohne auf das Sperrrad G einzuwirken. Durch wiederholtes Verschließen und Oeffnen des Deckels kann daher die Uhr nach und nach ganz aufgezogen werden.

Um das Ueberspannen der Hauptfeder bei wiederholtem (abwechselndem) Schließen und Oeffnen des Deckels zu verhindern, schließt der Erfinder die Feder in einen sogen. Frictionsring oder Zaum M (Fig. 13) ein, und befestigt sie nicht direct im Federhause N. Diese Art von Zaum ist geschlitzt, so daß er sich ganz an das Federgehäuse anlehnt und allein frei sich umdrehen kann, wenn die Feder schon vollständig aufgezogen ist; mittelst des Häkchens i ist das äußere Ende der Hauptfeder mit dem Zaume M in Verbindung gebracht.

XCVII.

Tiede's Compensations-Pendel; beschrieben von E. Leblanc.

Aus der Revue chronométrique, t. XIV p. 241; Juli 1868.

Mit Abbildungen auf Tab VI.

Auf die vorjährige Welt-Ausstellung zu Paris hatte Tiede zwei Compensations-Pendel geliefert, welche in unserer Quelle von dem Präsidenten der Classe 60 in nachstehender Weise beschrieben werden:

Erstes Pendel (Fig. 7). — Die Pendelstange A aus Stahl ist mittelst eines Hakens (crochet) suspendirt; dieselbe ist von einer Zinkröhre T umgeben, welche an ihrem unteren Ende in Abständen von $^1/_2$ Centimeter mit kleinen Oeffnungen o, o', o'' versehen ist. Durch eine dieser Oeffnungen kann ein Stift gesteckt werden, welcher dann durch eine entsprechende Oeffnung der Pendelstange geht, und man wählt hierfür jene der Oeffnungen o, o' ..., bei welcher das Pendel gerade compensirt wird, da auf diese Weise je nach Bedürfniß das Zinkrohr verlängert oder verkürzt werden kann. Auf das obere Ende des Zinkrohres ist das Querstück B gelegt, von welchem auf beiden Seiten die (Stahl-?) Stäbe b, b' vertical abwärts gehen und an ihrem unteren Ende mittelst des Querstückes D unter sich verbunden sind; durch das Querstück C, an welchem die Pendelstange A befestigt ist, gehen dieselben frei, ohne an

jenem befestigt zu seyn. Mit dem unteren Querstücke D ist nun in angedeuteter Weise die Pendellinse P so verbunden, daß mittelst der durch das Querstück D gehenden Centralschraube dieselbe noch regulirt werden kann. Man sieht also, daß die Querstücke B und D mit den beiden Stäben b und b' eine Art Rost bilden, welcher auf der Zinkröhre ruht und mit der Linse gehoben wird, wenn eine Verlängerung der Pendelstange, hingegen gesenkt wird, wenn eine Verkürzung des Pendelsystemes eintritt.

Der Durchmesser der Pendelstange beträgt 4 Millimeter, jener des Zinkrohres 10 bis 12 Millimeter. Bei seinem Pendel nimmt Tiede die für die Compensation ausreichende Länge der Zinkröhre zu 63 Centimeter an. Die Rechnung hat (vermuthlich für ein Secundenpendel) hierfür 58 bis 55 Centimeter ergeben, je nachdem der Ausdehnungscoefficient des Zinkes für 1° C. zu 0,000029416 oder 0,000031083 angenommen wird.

Zweites Pendel (Fig. 8). — An der Pendelstange A hängt der Rost (vermuthlich mit Verticalstäben aus Stahl), dessen oberes Querstück B und das untere E ist, und auf letzterem ruht ein starker Zinkstab, auf welchen sich der zweite Rost stützt, dessen oberes Querstück C und dessen unteres F ist, und deren verticale Verbindungsstäbe (wie wir gleichfalls vermuthen müssen) aus Stahl sind. An dem unteren Querstück F dieses äußeren Rostes ist wieder, wie bei dem vorigen Systeme, mittelst der Centralschraube e die Pendellinse G angehängt. Das Querstück D dient den sämmtlichen verticalen Stäben bloß zur Führung. Hinzugefügt muß werden, daß die Stäbe des äußeren Rostes noch unterhalb des Querstückes F verlängert sind und in die Linse durch zwei Löcher eindringen, und zwar so, daß sie das Reguliren der Pendellinse G nicht hindern.

Nachschrift. Einer früheren Mittheilung (Revue chronométrique, Mai 1868, S. 223) entnehmen wir, daß bei den beiden Uhren, welche Tiede auf die vorjährige Welt-Ausstellung geliefert hatte, die Pendel in einem Glascylinder hermetisch eingeschlossen waren, um sie gegen die atmosphärischen Aenderungen zu schützen; mittelst einer Pumpe konnte man im Inneren beständig den normalen Druck herstellen, und überhaupt den Gang auf den normalen Druck und die Normaltemperatur mittelst ausreichender Beobachtungen reduciren. Die Beobachtungen zeigen, daß die Aenderungen des Luftdruckes den täglichen Gang des Pendels am meisten beeinflussen, vorausgesetzt daß die Compensation wegen der Temperatur hergestellt ist.

XCVIII.

Ueber ein Verfahren, das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und des horizontalen Fortganges der (Luft-)Ballons zu bestimmen; von General Morin.

Im Auszug aus den Comptes rendus, t. LXVII p. 635; September 1868

Ich habe schon vor vielen Jahren ein Verfahren bekannt gemacht, welches man anwenden kann, und das ich schon zum Theile im Jahre 1836 zu Metz angewendet habe, um die Bewegung der hohlen Projectile während des Fluges auf graphischem Wege zu bestimmen.

Es besteht, was die Trajectorie selbst betrifft, darin, parallel zur Ebene der Flugbahn und zwar in einer zu dieser Ebene gelegt gedachten Normalen in einer Distanz, welche etwa gleich der halben oder zwei Drittel der Schußweite (portée) ist, eine transparente, oder, wenn man will, eine mit einer durchscheinenden Substanz bestrichene Glasscheibe anzubringen, hinter welcher in einer passenden Höhe ein Ocular fixirt wird. Wenn z. B. die Schußweite 600 Meter beträgt, so kann man das Ocular in 400 Meter Entfernung von der Ebene der Trajectorie und zwar in der Normalen anbringen, welche aus der Mitte der horizontalen Schußdistanz gezogen gedacht wird. Die Scheibe (oder der Schirm) wird um 0,5 Meter vom Oculare aufgestellt, und damit das am Ocular befindliche Auge des Beobachters der ganzen Entwickelung der Trajectorie leicht folgen kann, reicht es aus, dieselbe 0,8 bis 0,9 Meter seitwärts zu verschieben.

Diese Anordnungen angenommen, so begreift man leicht, daß, wenn im Moment des Zielens und vor dem Abfeuern, an dem Mörser (sur le mortier) eine Laterne angebracht wird, man bei ausgestrecktem Arm und indem man durch das Ocular sieht, mit Hülfe eines in der Hand gehaltenen Bleistiftes auf der Scheibe die conische oder perspectivische Projection des Anfanges der Flugbahn bestimmen kann. Wird hierauf die Bombe geworfen oder abgeschossen, so folgt das Auge und die Hand dem Gange des Projectiles, und man erhält so in dem angenommenen reducirten Maaßstabe die conische Projection der ganzen Trajectorie.

Man wird bemerken, daß die Ausführung dieser Spuren nicht so schwierig ist, wie es von vornherein den Anschein hat, vorausgesetzt, daß die Geschwindigkeit des scheinbaren Ganges des Projectiles auf dem Schirm im Verhältnisse der Distanzen reducirt ist, und daß, wenn die

Anfangsgeschwindigkeit des Projectiles beispielsweise 200 Meter in der Secunde wäre, jene des Bildes am Ursprung der gezogenen Curve, wo sie ihr Maximum hat, nur $\frac{0,5}{400} . 200 = 0,25$ Meter beträgt, während dieselbe hierauf abnehmen, sodann wieder zunehmen wird, ohne jedoch ihren Anfangswerth mehr zu erreichen. Eine geringe Geschicklichkeit wird ausreichen, um bei einer gewissen Sicherheit der Hand auf solche Weise continuirliche Curven zu ziehen, welche die Trajectorie gut reproduciren. Wiederholt man einen derartigen Versuch mehrmals unter sonst gleichen Umständen, so kann man eine mittlere Bestimmung für diese Trajectorien erhalten, welche ausreichen dürfte, um gewisse ballistische Untersuchungen darauf zu gründen.

Meine ersten Versuche haben mir gezeigt, daß das in Rede stehende Verfahren bei nur einiger Einübung nützliche Resultate liefern kann. Ich habe, als ich Metz verließ, Proben hierüber dort zurückgelassen, welche vielleicht sich noch jetzt in der Artillerie-Schule befinden.

Dieses Verfahren, welches also in einem bestimmten Maaßstab die Trajectorie durch rechtwinkelige Coordinaten liefert, gestattet schon graphisch ihre Gestalt, ihre Höhe (Wurfhöhe), ihre Tangenten und insbesondere jene des absteigenden Astes (celle de chute) zu bestimmen; diese Angaben und Resultate, verbunden mit der bekannten Schußweite und der zugehörigen Flugzeit, liefern also nützliche Elemente für ballistische Rechnungen.

Aber zu derselben Zeit habe ich es ausgesprochen und eine Modification des Apparates angezeigt, welche, wenn man in gleicher Weise (wie oben erwähnt) verfährt, eine Spur der Flugbahn als Function der Zeit liefern kann. Man begreift in der That, daß wenn der Schirm (oder die Glasscheibe), auf welchem das Bild oder die conische Projection der Curve gezogen wird, in horizontaler Richtung gleichförmig mit einer bekannten Geschwindigkeit sich bewegt, die Ordinaten des Bildes noch wie im vorigen Falle den Steighöhen des Projectiles proportional, und daß die Abscissen die Summe oder die Differenz der horizontalen Verrückungen des Schirmes und der reducirten Schußweiten des Beweglichen seyn werden, je nachdem der Schirm in entgegengesetztem oder im gleichen Sinne geht wie letzteres. Wenn gleichzeitig zwei Beobachter bei einer und derselben Bombe dieses Verfahren anwenden, also mit zwei Apparaten aber in entgegengesetztem Sinne, so wird die halbe Summe der Abscissen der beiden erhaltenen Curven die der gleichzeitigen Steighöhe entsprechende Zeit angeben. Es ist jedoch nicht nothwendig die Zahl der Beobachter zu verdoppeln, da man leicht chronometrische Motoren haben

kann, welche einer Glasscheibe von großer Ausdehnung eine gleichförmige und ausreichend schnelle Bewegung mittheilen, um derartige Studien ausführen zu können.

Tresca und Laboulaye haben bei ihren interessanten Untersuchungen über das mechanische Aequivalent der Wärme[129] eine Anordnung dieser Art gehabt, bei welcher die Dimensionen der Scheibe 1,2 Met. und 0,8 Met. waren, und welcher je nach Bedürfniß eine gleichförmige Bewegung mit einer annähernden Geschwindigkeit von 1,5 bis 2 Meter in der Secunde mitgetheilt werden konnte. Es wird also in der Wirklichkeit keine Schwierigkeiten darbieten, regelmäßige Reductionen der Bahnen von Bomben zu erhalten, deren Ordinaten den Steighöhen und von welchen die Abcissen den correspondirenden Zeiten proportional sind. Diese Curven, welche auf graphischem Wege das Gesetz der Bewegung darstellen, geben durch ihre Tangenten die verticalen Geschwindigkeiten an irgend einer Stelle der Bahn und in Verbindung mit den nach dem vorigen Verfahren erhaltenen Curven, eine Menge von Beobachtungselementen und Daten, welche gestatten, unsere Kenntnisse in der Ballistik der Hohlgeschosse wesentlich zu vervollständigen. — Die Zeiten und Umstände haben meinen übernommenen Verpflichtungen gemäß meinen Studien eine andere Richtung gegeben, so daß ich jene Untersuchungen und die Anwendung dieser Beobachtungsverfahren nicht mehr verfolgen konnte, und ich habe sie den Jüngeren als Andenken eines alten Artilleristen für seine Waffenbrüder hinterlassen.

Ich würde übrigens die Frage nicht mehr angeregt haben und mich mit dem befriedigen, was ich darüber im Jahre 1838 veröffentlicht habe, wenn dieselben Beobachtungsmittel nicht vielleicht und zwar weit leichter für physikalische Untersuchungen angewendet werden könnten, auf welche der Forschungsgeist einer großen Zahl von jungen und muthvollen Gelehrten gerichtet ist, um fruchtbare Resultate aus der Luftschiffahrt zu gewinnen, deren Vervollkommnung durch die heutigen mechanischen Mittel noch nicht angebahnt werden konnte. — Man begreift in der That, ohne daß es nöthig seyn wird, von Neuem auf Details einzugehen, daß die beiden oben angedeuteten Verfahren gestatten werden, das Gesetz der aufsteigenden Bewegung eines Ballons zu bestimmen. Da man nämlich das Gewicht des ganzen Volumens vom Ballon kennt, die Dichte der Luft an der Erdoberfläche, die anfängliche Steigkraft des Ballons, das Widerstandsgesetz der Luft bei der Bewegung sphärischer oder sphäroidaler

---

[129] Comptes rendus, 1865, t. LX p. 326.

Körper, welches bekanntlich vom General Didion durch seine im Jahre 1836 zu Metz ausgeführten Untersuchungen festgestellt worden ist; ferner den Barometerstand an jeder Stelle des Aufsteigens, so ist es wohl klar, daß der Apparat, welcher eine graphische Darstellung der verticalen Bewegung des Ballons liefert, für die Kräfte, welche letzteren beeinflussen, eine Relation herzustellen gestattet, aus welcher man z. B. das Gesetz der Aenderung der Dichtigkeit der Luft herleiten kann. — Das angedeutete Verfahren läßt sich übrigens noch gediegener ausnutzen. Wenn man nämlich bei Windstille oder wenigstens bei schwachem und regelmäßigem Winde die Arbeit ausführen kann, so kann man auf das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und selbst auf die fortschreitende Bewegung in horizontaler Beziehung durch Beobachtung gelangen, ohne daß dabei ein chronometrisches Triebwerk angewendet wird. In derartigen Fällen gestattet nämlich die geringe Geschwindigkeit, mit der die Bewegung vor sich geht, bloß auf die Anwendung einer fixen Glasscheibe sich zu beschränken, auf welcher man die conische Projection der Trajectorie durch ihre rechtwinkeligen Coordinaten angibt; es wird dann leicht seyn, in gleichen Zeitintervallen bestimmte und diesen correspondirende Punkte der Bahn zu bezeichnen, indem man sich dabei entweder einer Secundenuhr oder eines Compteurs bedient, mittelst welchem man ganze oder Viertelssecunden anzugeben im Stande ist, um so von einzelnen Stellen der Bahn die diesen entsprechenden Bewegungszeiten bestimmen zu können. — Eine auf solche Weise erhaltene Curve gibt also die in horizontaler und verticaler Beziehung durchlaufenen Räume, sowie die Zeiten an, welche denselben angehören. Man könnte daher leicht hieraus andere Curven ableiten, durch welche die Geschwindigkeiten in verticaler und horizontaler Beziehung bestimmt werden können.

Es muß übrigens bemerkt werden, daß die Operationen, welche die Trajectorie des Ballons angeben, nicht immer gestatten, auf die conische Projection der letzteren schließen zu lassen, da die Einwirkung der Luftströme auf Ballons in anderer Weise stattfindet als auf Bomben, deren Bahnen ihrer ganzen Ausdehnung nach nicht viel von einer ebenen Curve abweichen. Werden hingegen die Beobachtungen in zwei verschiedenen Ebenen angestellt, von denen die eine parallel, die andere rechtwinkelig zur herrschenden (?) Windrichtung gebracht wird, und geht man dabei von derselben Anfangsstelle aus, so stellt jede der erhaltenen Curven das Gesetz der verticalen Bewegung dar, und man kann dann aus beiden leicht die horizontale Projection der Bahn ableiten, welches auch die Einbiegungen der letzteren wären. Wenn man übrigens, um den Resultaten eine sichere Exactität zu verschaffen, es für nöthig hält, noch eine dritte

Zeichnungsscheibe anzuwenden, so ordnet man die drei Ebenen so an, daß die Richtungen ihrer Seiten ein gleichseitiges Dreieck bilden. — Für gewisse Untersuchungen, wie jene der Aenderung der Dichtigkeit der Luft, kann man sich mit der Benutzung einer einzigen Scheibe begnügen, nur muß man solche Arbeiten bei günstiger Witterung und ruhiger Luft ausführen.

Der Umstand, daß bei gewöhnlichen Luftfahrten zuweilen Ballast ausgeworfen wird, kann allerdings die Untersuchungen sehr unsicher machen. Bei Luftfahrten für derartige Zwecke aber sollte ein derartiger Umstand vermieden werden; sollte jedoch das Auswerfen von Ballast dennoch eintreten, so hat eben der Beobachter von der Erde aus den Moment, in welchem dieß stattfindet, so wie die Stelle der Curve, von der an die Aenderung des Gewichtes des Ballons u. dgl. eingetreten ist, genau zu bezeichnen. — In gewissen Fällen dürfte es nützlich seyn, specielle Beobachtungen genannter Art mit sogen. verlorenen Ballons (welche man eigens zu diesem Zwecke steigen und dann sich selbst überläßt) anzustellen; es würden sowohl die Operationen als auch der Calcul, nach welchem das Gesetz der aufsteigenden Bewegung zu bestimmen ist, wesentlich sich vereinfachen.

XCIX.

Ueber ein neues Volta'sches Element; von F. Ney.

Aus den Comptes rendus. t. LXVII p. 727; October 1868.

Bei galvanischen Operationen fehlt es noch immer an einer constanten Kette von geringen Herstellungskosten, welche leicht transportirt werden kann, ohne in Unordnung zu gerathen. Das Element, welches ich dem Urtheile der (französischen) Akademie unterbreite, besteht 1) aus einem mit einer Salmiaklösung gefüllten Gefäße, in welches ein amalgamirter Zinkstreifen eingesetzt wird; 2) einer porösen Zelle, welche mit kohlensaurem Kupferoxyd versehen ist, in welches eine Kupferplatte eintaucht.

Bei der Unterhaltung der Batterie reicht es aus, von Zeit zu Zeit Salmiakkrystalle hinzuzufügen. Für transportable Zwecke, wie für die Anwendung bei der Feld-Telegraphie, benutzt man anstatt der Salmiaklösung eine Sandfüllung für die äußere Zelle, wobei der Sand mit Salmiaklösung gesättigt wird.

Dieses Element empfiehlt sich 1) durch seine geringen Herstellungs-

kosten, denn das kohlensaure Kupferoxyd, wie wir es häufig als Malachit im Mineralreich finden (zu Chessy bei Lyon ꝛc.), reicht aus, und erfordert keine Ueberwachung als während seiner Thätigkeit; das kohlensaure Kupferoxyd ist in Salmiaklösung nicht löslich; wird die Kette geschlossen, so wird der Salmiak zerlegt, die Salzsäure geht an den Zinkpol, das Ammoniak an das Kupfer; das kohlensaure Kupferoxyd wird gelöst und durch seine Reduction ein secundärer Strom erzeugt, welcher die Stärke eines Daniell'schen Elementes hat; 2) durch seine Anordnung, die sehr einfach ist; 3) durch die vollständige Abwesenheit aller störenden Einwirkungen.

C.

Eine Modification und Verbesserung der Meidinger'schen Elemente; von Dr. Pincus.

Aus der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereines, 1867 S. 218.

Die Meidinger'schen Elemente, welche wegen ihrer constanten, lange anhaltenden Wirkung und wegen ihrer sonstigen Eigenschaften mit Recht die allgemeinste Anwendung finden, haben gleichwohl mehrere in ihrer Construction begründete Fehler, deren Beseitigung durch entsprechende Abänderung mir vollkommen gelungen ist, wobei der ganze Apparat noch außerdem einfacher und ökonomischer sich darstellt, als er bisher schon war.

Zu den Fehlern zähle ich folgende:

Die Stellung der Metalle, eines Zink- und Kupfercylinders übereinander ist elektromotorisch aus bekannten Gründen nicht die vortheilhafteste; die Entfernung der wirkenden Flächen von einander hat bei dieser Anordnung ein Minimum und ein Maximum, das von fast Null bis zur doppelten Höhe der einzelnen Cylinder geht.

Hierdurch wird nicht bloß ganz unnöthigerweise der Widerstand in dem Elemente selbst vermehrt und die elektrische Erregung ungleich vertheilt, sondern es wird auch, was das Uebelste ist, Gelegenheit zu localen Strömen gegeben, wodurch die Hauptwirkung geschwächt und außerdem Material vergeudet wird. Dieß geht folgendermaßen zu.

Wenn das kleinere, den Kupfercylinder enthaltende Glasgefäß sich mit Kupfervitriol gesättigt hat, so kommt die Kupferlösung dem unteren Theile des darüber stehenden Zinkcylinders so nahe, daß leichte Er-

schütterungen, Strömungen in der Flüssigkeit — durch Temperatur-Differenzen hervorgebracht — das positive Metall mit der Kupferlösung unvermeidlich in Berührung bringen. Es schlägt sich Kupfer auf dem Zinke nieder, wie man das bei jeder Meidinger'schen Batterie ausnahmslos nur zu deutlich sehen kann, und es ist wegen der Form des Zinkes nicht einmal Gelegenheit gegeben, daß das schädliche Metall leicht abfällt. Oder, was mitunter auch vorkommt, die Concentration der Flüssigkeit in dem kleinen Gefäße ist eine ungleiche, der untere Theil des Kupfercylinders taucht in eine concentrirtere Kupfervitriollösung, während der obere von einer nur Spuren von Kupfersalz oder auch gar keines enthaltenden Bittersalzlösung umspült ist. Dadurch entsteht ein localer Strom in dem Kupfercylinder selbst, der untere Theil ist elektronegativ, der obere elektropositiv, wie dieß bei geschlossener Kette die galvanoplastische Ablagerung vorzugsweise am unteren Rande (?), bei geöffneter Kette die Anfressung des oberen Theiles beweist.

Die Oberflächen der wirkenden Metalle sind bei den Meidinger'schen Elementen ihrem Flächeninhalte nach ungleich, und durch das nahe Anliegen an die Wände der Glasgefäße kommt nur eine Fläche zur Wirksamkeit.

Allen diesen Uebelständen wird einfach und vollkommen dadurch vorgebeugt, daß man kreisrunde Metallplatten, die horizontal über einander liegen, statt des Cylinders anwendet. Die Anordnung ist folgende:

Eine Kupferscheibe, die in der Mitte eine etwa $^1/_2$ Zoll im Durchmesser fassende Oeffnung hat, ruht wie ein Tisch auf drei aus umgebogenen Kupferblechzipfeln bestehenden Füßen in einem runden Glasgefäße so, daß etwa $^1/_2$ Zoll Zwischenraum zwischen dem Boden des Gefäßes und der Kupferplatte bleibt. Vier Zoll über der Kupferplatte und parallel mit derselben ist eine gleich große $^1/_4$ Zoll dicke Zinkscheibe an zwei bis drei aus dem Gefäße hervorragende angegossene Zinkzapfen an den Rändern des Glasgefäßes angehängt. Einer dieser Zapfen hat eine Klemmschraube oder einen einfachen Leitungsdraht; durch einen Einschnitt an dem Rande der Zinkplatte tritt der mit Gutta-percha überzogene Leitungsdraht von der Kupferplatte hervor.

Auf der Mitte der Zinkscheibe ruht ein oben offener Glascylinder, dessen enger Hals durch die Oeffnungen im Zink und Kupfer hindurchgehend und in einer Spitze mit ziemlich feiner Oeffnung zulaufend fast bis auf den Boden des Glasgefäßes reicht. Ein solches Glas läßt sich sehr leicht aus einem abgesprengten Arzneiglase mit Kork und Glasrohr improvisiren.

Die Füllung geschieht ganz wie bisher mit Bittersalzlösung in das

große und Kupfervitriolstücken in das kleinere obere Glasgefäß. Daß die Bittersalzlösung 1 — 2 Zoll die Zinkplatte überragen muß, versteht sich von selbst.

Der Raum unter der Kupferplatte sättigt sich nun bald mit Kupfersalz und die Kupfersalzlösung steigt, je nach der Concentration der Bittersalzlösung, $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll über die Platte empor, eine genau begrenzte, scharfe Scheidungslinie mit der darüberstehenden farblosen Flüssigkeit bildend. Bei ruhigem Stande des Gefäßes ändert sich das tief dunkelblaue Niveau kaum merklich, und es ist ohne sehr starke Erschütterung und ohne sehr bedeutende Temperaturdifferenzen kaum möglich, daß das elektropositive Metall mit der Kupferlösung in Berührung komme. Alle weiteren Vortheile dieser Construction, d. h. der Lagerung von Metallplatten übereinander, ergeben sich von selbst. Aus eigener Erfahrung kann ich versichern, daß so combinirte Elemente mit Platten von 4 Zoll Durchmesser sich viel dauerhafter, ökonomischer und wirksamer erwiesen haben, als gewöhnliche Meidinger'sche mit einer viel größeren Zinkoberfläche. Schon der Umstand, daß man die ganze Combination in allen ihren Theilen, sowohl den festen als den flüssigen, übersehen kann, würde ich als einen Vorzug betrachten, auch wenn dieses Element sonst keine Vorzüge hätte, und ich bin überzeugt, daß wer einmal diese Construction gewählt hat, nicht mehr zu der ursprünglichen Form zurückkehrt. Statt der unteren Kupferplatte läßt sich vielleicht mit noch größerem und besserem Erfolge ein spiralförmig zusammengewundener, 30—36 Zoll langer und einen halben Zoll breiter Kupferstreifen anwenden. Auch läßt sich das obere Glasgefäß für das Kupfersalz ganz entbehren, indem man durch die Oeffnung im Zink von Zeit zu Zeit Kupfervitriolkrystalle auf die untere Platte direct einwirft.

CI.

Eine neue galvanische Kette, respective Batterie für Aerzte und Physiker; vom Kreisphysicus Dr. Pincus in Insterburg.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1868, Bd. CXXXV S. 167.

Die immer größere Beachtung, welche der constante galvanische Strom in der Therapie findet, in Verbindung mit der Kostspieligkeit und Unbequemlichkeit, welche eine Batterie von einem der jetzt gebräuch-

lichen Elemente, Daniell, Meidinger, oder gar Grove, Bunsen componirt, bei ihrer Anwendung und Unterhaltung mit sich führt, hatte schon längst bei vielen Aerzten und auch bei mir den Wunsch nach einer bequemeren und compendiöseren Form der Batterie bei gleicher Wirksamkeit rege gemacht.

Nach vielen mit verschiedenen Stoffen unternommenen Versuchen, wobei ich ebenso eine bedeutende elektromotorische Kraft und Constanz, wie Compendiosität und möglichste Befreiung von den mannichfachen Uebelständen im Auge hatte, die den bereits bekannten Ketten anhängen, bin ich zu einem Resultate gelangt, das mich wie Alle, die ich bisher mit derselben vertraut machte, zu dem Glauben veranlaßte, daß die neue von mir construirte Kette nicht nur den ursprünglich erstrebten medicinischen Zwecken auf's Vollkommenste genügt, sondern daß das Princip für alle anderen Zwecke sich brauchbar erweisen wird.

Um diesem Aufsatze im allgemeinen Interesse von vornherein bei Physikern und Aerzten einige Aufmerksamkeit zu sichern, sey es mir vergönnt, vorgreifend zu erwähnen, daß der Mechaniker Carogatti in Königsberg nach meinen Angaben eine Batterie construirt hat, die bei einer aus Reagirgläschen bestehenden Elementenzahl von 40 Stück noch keinen halben Kubikfuß Raum einnimmt, daß schon vier dieser Elemente zur Wasserzersetzung und zum Telegraphiren von Insterburg nach Königsberg auf eine Strecke von 12 Meilen mit einem Morse ohne Relais ausreichten. Ferner, daß unter den Aerzten und Naturforschern, die sich von der Wirksamkeit und Constanz meiner Batterie überzeugt und sie der größten Beachtung werth finden, Namen wie Waagner, v. Wittich, Burow, Moser in Königsberg, Poggendorff, v. Horn in Berlin, v. Liebig, Wöhler u. A. vorkommen.

Das Princip ist so einfach und naheliegend, es bietet so viele, längst bei der constanten Kette erstrebte Vortheile, daß es fast unbegreiflich erscheint, daß man nicht schon längst darauf gekommen. Es besteht einfach in der Anwendung von Chlorsilber an der negativen Elektrode zur Verhütung der Polarisation, also zur Oxydation des freiwerdenden Wasserstoffes in einem einfachen Volta'schen Element. Die leichte Zersetzbarkeit aller Silbersalze, also auch des Chlorsilbers, durch den galvanischen Strom verhindert, wenn sich Chlorsilber mit der negativen Elektrode, also Silber, Platin, Kohle in der Kette in Berührung findet, so leicht und vollständig jede Polarisation durch Oxydation des freiwerdenden Wasserstoffes, daß die Constanz vollkommener ist, wie bei irgend einem anderen Element und so lange vorhält, als

sich noch eine Spur von unzersetztem Silbersalz vorfindet, wobei die elektromotorische Kraft, welche der drei oben genannten Stoffe man auch dem Zink als Kathode gegenüberstellt, zum mindesten der zwischen Silber und Zink, zu einem einfachen Element verbunden, gleichkommen muß. Nach diesen einleitenden Bemerkungen über das Princip wird die Beschreibung der einfachen Zelle und der Batterie, wie ich sie bis jetzt construirt, am Platze seyn.

In einem Reagirgläschen von 7 bis 8 Zoll Länge und $^3/_4$ Zoll Weite, welches mit verdünnter Schwefelsäure oder einer Chlornatriumlösung bis auf $^4/_5$ gefüllt ist, taucht bis zum Boden des Gläschens ein fingerhutartiges kleines Gefäß von dünnem, chemisch reinem Silberblech, das etwa einen Quadratzoll (!) Oberfläche bietet und eine beliebige Quantität Chlorsilber enthält. Ein durch Glas oder Gutta percha isolirter Leitungsdraht ist an das Silber gelöthet und ragt aus dem Gläschen hervor. Das Glas ist mit einem Kork geschlossen. Ein Stückchen reines amalgamirtes Zink von beliebiger Form und von etwa einem Quadratzoll Oberfläche, an welchem ein durch eine Glasröhre sorgfältig isolirter Leitungsdraht von Kupfer angelöthet ist, taucht in die Erregungsflüssigkeit und läßt sich, da sein Leitungsdraht in dem durchbohrten Kork verschiebbar ist, leicht und beliebig dem Silber nähern und von ihm entfernen, und auch bis über die Oberfläche der Flüssigkeit in die Höhe ziehen. Eine beliebige Anzahl solcher hintereinander verbundenen Elemente in einem passenden Gestelle von Holz, bildet die Batterie, deren Intensität wie natürlich mit der Anzahl der Elemente steigt und fällt. Diese Kette hat, so weit ich dieß bis jetzt habe feststellen können, folgende Eigenschaften:

Beim Schließen der Kette wird unter Erzeugung eines kräftigen Stromes Chlorsilber zu pulverförmigem Silber reducirt, wobei es gleichgültig ist, ob das Silbersalz in geschmolzenem Zustande angewendet war oder nicht. Auf ein Aequivalent reducirtes Silber wird ein Aequivalent Zink in Zinkchlorid umgewandelt, ohne daß eine Spur von Wasserstoff, wie schon erwähnt, an irgend einem Punkte der Kathode auftritt, während die vollendete Zersetzung alles vorhanden gewesenen Chlorsilbers sich durch lebhafte Wasserstoffentwickelung am Silber deutlich markirt. Die Unlöslichkeit und specifische Schwere des Chlorsilbers macht eine Thonzelle überflüssig und verhindert selbst bei unsanften Bewegungen die Berührung des Elektrolyten mit dem Zink, so daß eine solche Batterie ohne alle Gefahr von einem Orte zum anderen transportirt werden kann, und auch ziemlich bedeutender Temperaturwechsel ganz unschädlich ist. Meine kleine Probebatterie ist dem-

nach auch im gefüllten Zustande, ohne merkliche Störung, von München nach Stuttgart, von dort nach Ems gebracht worden.

Der durch Schließen der Miniaturkette, resp. Batterie erzeugte Strom ist so kräftig, daß schon ein Element die Nadel eines wenig empfindlichen Galvanometers bedeutend und dauernd ablenkt, daß drei bis vier Elemente hintereinander verbunden Wasser zersetzen und daß, wie schon erwähnt, mit einer gleichen Zahl von der Station Insterburg nach Königsberg mit Hülfe eines Morse ohne Relais eine Verständigung möglich war. Eine Combination von 10 solchen Elementen bringt als physiologische Wirkung nicht bloß bedeutende Geschmacks- und subjective Lichtempfindungen, sondern schon ein sehr lebhaftes Brennen, selbst auf der weniger empfindlichen Haut der Hand hervor. Zwanzig Elemente erzeugen, wenn die Pole richtig angesetzt sind, Muskelzuckungen, resp. Contractionen und ein nicht zu ertragendes Gefühl von Brennen, wenn die Berührungspunkte des Zinkpoles mit der Haut klein sind (Drahtpinsel ꝛc.). Bei 30 oder gar 40 Elementen treten selbst bei kurzer Berührungsdauer wirkliche Verbrennungserscheinungen, sich durch bedeutende Röthung und Aufspringen von Blasen markirend, ein, und die Berührung der Pole mit der Haut wird auch bei wenig empfindlichen Personen kaum über einige Secunden hinaus ertragen.

Was die Constanz betrifft, die sich schon theoretisch als im hohen Grade vorhanden im Voraus annehmen läßt, so habe ich beim Schließen der Kette durch ein Galvanometer von etwa 10 Meilen Telegraphenleitungsdraht Widerstand bei wiederholten Versuchen eine stundenlang unverrückte Ablenkung der Magnetnadel beobachtet, und was mehr sagen will, sogar die geringe Ablenkung der Nadel einer Tangentenbussole bei längerer Schließungsdauer unverändert gefunden.

Die elektromotorische Kraft dieser Kette im Verhältniß zu anderen genau zu bestimmen, hat es mir noch an Zeit und an feinen Meßinstrumenten gemangelt, aber abgesehen von den oben mitgetheilten, eine bedeutende elektromotorische Kraft voraussetzenden Wirkungen, läßt sich meines Dafürhaltens theoretisch im Voraus behaupten, daß sie größer seyn muß, als die eines Daniell'schen Elementes bei gleicher Erregungsflüssigkeit, da sowohl das Silber, wie der Elektrolyt, das Chlorsilber sich dem Kupfer und dessen Salzen gegenüber elektronegativ verhält, daß also die elektrische Spannung zwischen Zink und Silber und dessen Salzen nothwendig größer seyn muß, als die zwischen Zink und Kupfer und dessen Salzen, natürlich immer unter sonst gleichen Umständen. Die elektromotorische Kraft wird höchst wahrscheinlich sich mehr der eines Bunsen oder Grove, als der eines Daniell nähern.

Auch die Widerstände in der Kette sind noch nicht gemessen, meines Dafürhaltens aber auch eigentlich gar nicht genau bestimmbar, denn man hat es ja bei diesem Princip wie bei keinem anderen, ganz in seiner Gewalt, die Widerstände einfach durch Annähern oder Entfernen des Zinkes vom Silber beliebig zu vergrößern oder zu verringern, wobei die Größe der Elektroden vorläufig ganz unberücksichtigt bleiben kann. Dieser Vorzug macht die Chlorsilberkette im Allgemeinen eigentlich zu einer Universalkette, mehr wie andere überall anwendbar, ob im Schließungsbogen große oder geringe Widerstände vorhanden sind. Was in dieser Beziehung von der Kette gilt, ist, wie natürlich, auch für die Batterie Gesetz. Wie immer diese Verhältnisse auch seyn mögen, so steht durch Versuche so viel fest, daß die kleine Batterie in der Form, wie ich sie habe construiren lassen, im Stande ist, große Widerstände im Schließungsbogen zu besiegen und zwar mit einer verhältnißmäßig geringen Anzahl von Elementen. Dieses beweist die Wasserzersetzung, das Telegraphiren mit schon vier Elementen, dieß beweisen die bedeutenden physiologischen Wirkungen zur Genüge. Bei den in Berlin in Gegenwart des Hrn. Prof. Poggendorff angestellten Versuchen, der mir gütigst gestattet hat, mich in diesem Aufsatze auf ihn beziehen zu dürfen, wurde in einem gewöhnlichen Telegraphengalvanometer von 20 deutschen Meilen Telegraphenleitungswiderstand die Nadel bei 40 Elementen um 54°, bei 30 Elementen um 48°, bei 10 Elementen noch um 32° dauernd abgelenkt. Bei Einschaltung des ungeheuren Widerstandes, den die Inductionsrolle eines großen Stöhrer'schen Inductionsapparates bietet, wurde bei 40 Elementen noch eine Ablenkung von 20° beobachtet, ja selbst bei 20 Elementen zeigte sich noch der Durchgang eines, wenn auch nur sehr schwachen Stromes. Mit Ausnahme der Telegraphirungsversuche hat sich Hr. Prof. Poggendorff von den oben mitgetheilten Wirkungen und Eigenschaften meiner Kette selbst zu überzeugen mir die Ehre erwiesen.

Die Dauer der Constanz und der ungeschwächten Wirksamkeit überhaupt ist nach dem Angeführten selbstverständlich von der Menge des Chlorsilbers, von der Schließungsdauer und vor Allem von dem Widerstande im Schließungsbogen abhängig. Bei dem ungeheuren Widerstande, den die thierischen Gewebe dem Durchgange des Stromes bieten, und bei der großen Reizempfindlichkeit der Nerven für denselben, kommt es daher durchaus nicht auf die Größe, sondern auf die elektromotorische Kraft und auf die Menge der Elektroden an, ein Umstand, der sehr zum Nachtheile der Billigkeit und Bequemlichkeit der zu medicinischen Zwecken angewandten Batterien bisher unbe-

rücksichtigt geblieben ist. Da ferner die Elektrolyse in der Kette im umgekehrten Verhältniß zu dem Leitungswiderstande steht, so kann bei der medicinischen Anwendung des constanten Stromes nur sehr wenig Chlorsilber zur Zersetzung kommen. Dieß bürgt meiner Batterie trotz ihrer Compendiosität für diese Zwecke wenigstens eine verhältnißmäßig lange Wirksamkeit, besonders da in dieser Art von Ketten die Zersetzung des Elektrolyten bei offener Kette unmöglich ist. Trotz der scheinbaren Kostbarkeit des Füllungsmaterials ist daher der wirkliche Kostenaufwand durch den Gebrauch ein kaum nennenswerther, denn das in Pulverform reducirte Silber läßt sich ja immer wieder leicht in Chlorsilber umwandeln oder sonst ohne Verlust verwerthen, vielleicht als die feinste Bronze, die bisher dargestellt wurde. Es sey hier übrigens noch bemerkt, daß etwa 4 Loth Chlorsilber zur Füllung einer Batterie von 40 Elementen hinreichten, die nach wochenlangem häufigem Gebrauch jetzt noch in unveränderter Wirksamkeit fortbestehet, und daß der ganze Silberwerth dieser Batterie in Silberblech und Silbersalz kaum 12 Thaler beträgt. Die Wirksamkeit, Constanz, Compendiosität und relative Billigkeit dieser Art von Batterien macht sie für medicinische Zwecke nach meinem und nach dem Dafürhalten aller Aerzte, die sie bisher gesehen, äußerst brauchbar und ich gebe mich der Hoffnung hin, daß mit ihrer Hülfe die Behandlung mit dem constanten Strom sehr bald aus ihrer Specialität heraustreten, und Aerzten wie Patienten allgemein zugänglich werden wird. Für meine Herren Collegen begnüge ich mich, ohne auf die nähere Beschreibung der einzelnen Theile einzugehen, mit der Angabe, daß die Herren Moewig, Firma: C. Carogotti in Königsberg, und Rohrbeck, Firma: Luhme in Berlin, solche kleine transportable Batterien, die für alle medicinische Zwecke vollkommen ausreichen, zu dem Preise von 30 bis 40 Thaler bereits anfertigen lassen.

Für den Physiker bedarf es kaum der Erwähnung, daß das angegebene Element je nach den verschiedenen Zwecken, nach Form, Dimension, Anordnung der einzelnen Theile, nach Vergrößerung oder Verringerung des Leitungswiderstandes in der Zelle selbst, sey es durch Annäherung der Elektroden, sey es durch Vertauschung der Erregungsflüssigkeiten, der mannichfachsten Modificationen fähig ist. Durch beliebige Vergrößerung der wirkenden metallischen Oberflächen, und Verringerung des Leitungswiderstandes in der Zelle selbst werden sich Ströme von bedeutender Elektricitätsmenge erzeugen lassen, so daß, wie ich nicht zweifle, das Princip auch für die Galvanokaustik, für Erregung von bedeutenden Licht- und Wärmeeffecten überhaupt Anwendung finden kann. Daß es ferner einer technischen Anwendung zum Vergolden und Versilbern und zum Telegraphiren

fähig ist, versteht sich von selbst. Die Hauptsache ist, daß wir in dem Chlorsilber einen lange gesuchten Stoff gefunden haben, der die Erzeugung starker constanter Ströme, ohne lästige Gasentwickelung, ohne Stoffvergeudung beim Nichtgebrauch ermöglicht, und daß die Chlorsilberkette, resp. Batterie von allen bisher bekannten den Vorzug größerer Transportabilität und beliebiger und leichterer Vergrößerung und Verringerung des Leitungswiderstandes in der Kette selbst bei gleichbleibender Constanz voraus hat. Weitere Angaben über die Resultate der noch anzustellenden Messungen, sowie über im Gange befindliche Versuche mit Ketten von größerer Oberfläche und anderer Form behalte ich mir vor.

CII.

Mit gepanzerten Krupp'schen Hinterladungs- und Armstrong'schen Vorderladungs-Geschützen bei neun Zoll Kaliberdurchmesser und sonst analogen Schußverhältnissen erlangte Schießresultate.

Die Zeitschrift Engineering vom 25. September 1868 liefert durch eine höchst interessante Zusammenstellung von zu Berlin mit gepanzerten Vorder- und Hinterladungsgeschützen größeren Kalibers erlangten Parallel-Schießversuch-Resultaten den in Zahlen geführten Beweis dafür, daß auch bei solchen Kalibern eine erfolgreiche Concurrenz von auf Warzen-(Ailetten-) Geschosse basirten gezogenen Vorderladungsgeschützen mit für Compressiv-Geschosse eingerichteten gezogenen Hinterladungsgeschützen, unter beiderseitig sonst richtig gewählten Schußverhältnissen, nicht möglich ist und ein scheinbarer Widerspruch mit der Wissenschaft in dieser Beziehung also nur so lange bestehen konnte, als, im Vertrauen auf die gewiß vorzüglichen Eigenschaften des letzteren Geschützsystemes, darauf bestanden wurde, diese Concurrenz, mit Ausschluß künstlicher Metall-Constructionen, auch bei Kraftanforderungen eintreten zu lassen, denen einfach durch Guß dargestellte und somit homogene Gußstahl- oder Bronze-Rohre nicht mehr genügen können, wie das z. B. beim verlangten Durchschießen achtzölliger Schmiedeeisen-Panzerplatten der Fall ist, da hierzu Pulverladungen erforderlich sind, denen die verhältnißmäßig viel zu geringen absoluten Festigkeiten genannter Rohr-Materialien keineswegs gewachsen sind.

Sobald nämlich von den einfach gegossenen homogenen Stahl- oder Bronze-Rohren — deren auch noch so große Wandverstärkung die in solchen Fällen, nach Bd. CLXXVII S. 173 bis 200 des polytechn. Journals nothwendige, künstliche Metall-Construction nicht ersetzen läßt — abgegangen und dem nach Blakely's Coil-System construirten neunzölligen Armstrong-Vorderladungsrohre mit 228pfündigem Ailetten-Geschoß ein den Principien des Umreifungssystemes (cerclage) entsprechendes, mit Stahlringen gepanzertes, gleichkalibriges Krupp'sches Hinterladungs-Rohr mit 304pfündigem Compressiv-Geschoß entgegengestellt wurde, das circa 48 Pfd. Pulverladung zu verwenden gestattete, traten auch sofort die folgenden Parallel-Versuchs-Resultate ein:

I. Geschoßgeschwindigkeiten, mit Le Boulengé's Chronograph gemessen, und daraus sich ergebende lebendige Kräfte der Projectile:

Tag des Versuches 1868.	Geschütz von	Rohr-bohrungs-Durchmesser. Millimeter.	Rohr-Gewicht. Kilogrm.	Geschoß-Gewicht. Kilogrm.	Pulverladung. Kilogrm.	Geschwindigkeit, auf 48 Met. Distanz gemessen. Meter pro Zeit-Secunde.	Lebendige Kraft des Projectils. Meter-Tonnen. Ueberhaupt.	Für jeden Centimeter des Geschoßumfanges.	Für jedes Kilogrm. Pulverladung.	Bemerkungen.
3. Juni.	Armstrong.	228,6	13000	114	19,5 Brittisches Pulver.	388,5	877,0	12,35	44.97	Mittel von in Berlin gemachten Beobachtungen.
	Krupp.	235,4	14700	154	21,0 Preußisches Pulver.	347,1	945,6	13,13	45,03	
2. Juli.	Armstrong.	228,6	13000	114	19,5 Prismatisches Pulver.	388,5	877,0	12,35	44 97	Mittel aus je drei Lagen.
	Krupp.	235,4	14700	154	21,0	364,0	1040,0	14,44	49,52	
				154	24,0 Prismatisches Pulver.	392,3	1208,0	16,78	50,3	
11. September.	Armstrong.	228,6	13000	113,0	19,5 Prismatisches Pulver.	398,6	915,0	12,98	46,93	Mittel aus 6
	Krupp.	235,4	14700	123,5	24,0	431,0	1169,3	16,24	48,72	3
				150,0	24,0 Prismatisches Pulver.	400,0	1223,5	16,99	50,97	14 Lagen.

II. Mit Vollgeschossen auf 470 Meter Distanz gegen eine Panzerscheibe, deren nach Construction des „Bellerophon" mit innerer Eisen-Schiffshaut versehene Teakholz-Packung 9- und 8zöllige Schmiedeeisen-Platten trug, erlangte Schießresultate:

Tag des Versuches.	Geschütz von	Art des Geschosses.	Gewicht des Geschosses. Kilogrm.	Art der Pulverladung.	Gewicht der Pulverladung. Kilogrm.	Stärke der getroffenen Platte. Zoll	Eindringungstiefe des Geschosses in die Platte. Meter.	Eindringungstiefe des Geschosses in die Packung. Meter.	Bemerkungen.
3. Juni 1868.	Armstrong.	Palliser.	114,4	Brittisches Pulver.	19,5	8	drang	durch	Der Treffer lag 6 Zoll vom Platten-Ende neben einem Bolzen, der vom zersplitterten Geschosse mit herausgerissen wurde.
	Krupp.	Gruson's Hartguß.	153,25	Preußisches Pulver.	22,5	8	0,229	.	Der Treffer lag 12½ Zoll vom Platten-Ende neben einem früheren Eindruck; das in der Platte steckende Geschoß stand mit abgestreiftem Bleimantel noch 0,11 Meter aus derselben hervor.
7. Juli 1868.	Armstrong.	Palliser von Gruson gefertigt.	110,25	Brittisches Pulver.	19,5	9	drang durch	0,059	Das Geschoß traf den Kopf eines Bolzens, der später 0,24 Meter hinter der Scheibe lag und brach beim Eindringen in die Teakholz-Packung ab.
		Palliser.	112	Dasselbe.	19,5	9	drang durch	0,098	Der Treffer lag zwischen zwei Platten-Bolzen; das Geschoß zersplitterte beim Eindringen in die Holzpackung.
	Krupp.	Gruson.	149,4	Prismatisches Pulver.	24	8	drang	durch	Der Treffer lag ebenfalls zwischen zwei Plattenbolzen; das Geschoß zerbrach nach dem Durchdringen der Scheibe aber nur in zwei Stücke, welche auf 218 und resp. 374 Meter weiterer Distanz aufgefunden wurden.

7. Juli 1868.	Krupp.	Krupp'sches Stahlgeschoß mit dünnem Bleimantel.	123	Prismatisches Pulver.	24	8	drang	durch	Das Geschoß traf die Platte nahe am Ende und wurde nach dem Durchdringen der Scheibe 101 Met. hinter derselben im ganzen Zustande aufgefunden.
			122,4		24	9	drang durch	0,15	Das Projectil blieb in der Holzpackung stecken.
			113		19,5	.	.	.	Fehlte die Scheibe.
	Armstrong.	Palliser.	113	Brittisches Pulver.	19,5	.	.	.	Deßgleichen.
4. August 1868.			113		19,5	8 bis 9	drang	durch	Die Plattenstärke und die Eindringungstiefe des letzteren Geschosses in die Holzpackung sind nicht genauer angegeben; beide Geschosse zersplitterten.
			113		19,5		drang durch	blieb stecken	
	Krupp.	Gruson's Hartguß mit Bleimantel von 25 Pfd.	154	Prismatisches Pulver.	24,0	8 bis 9	drang deßgl. deßgl.	durch deßgl. deßgl.	Die Geschosse zerbrachen beim Durchpassiren in zahlreiche Fragmente; genauere Angabe der Plattenstärke fehlt.
			154		24,0				
			154		24,0				

III. Mit Hohlgeschossen auf 715 Meter Distanz gegen eine Panzerwand, deren 30zöllige Holzpackung mit 7zölligen Eisenplatten armirt war, erlangte Schießresultate:

Tag des Versuches.	Geschütz von	Art der Granate	Gewicht der Granate. Kilogrm.	Sprengladung der Granate.	Art der Pulverladung.	Gewicht der Pulverladung. Kilogrm.	Schußergebniß.
4. August 1868.	Armstrong.	Palliser.	115	1,15	Prismatisches Pulver.	19,5	Platte durchdrungen und in der Holzpackung explodirt.
			113,6	2,6		19,5	
	Krupp.	Gruson's Hartguß.	155,4	1,25		24,0	Platte durchdrungen und in der Holzpackung explodirt.
			127	3,25		24,0	Traf die Scheibenecke, blieb ungebrochen u. explod. nicht.
		Gußstahl.	127	3,25		24,0	Platte durchdrungen und in der Holzpackung explodirt.

An Explosions-Effect standen die Hartguß-Granaten (made of chilled iron) den mit gehärteten Spitzen aus Stahl dargestellten nach, weil erstere wegen ihrer Sprödigkeit beim Durchdringen der Panzerplatte gewöhnlich zersplittern ehe die Sprengladung zur Wirkung kommen kann, während die Stahlgranaten ungebrochen durch die Panzerplatte hindurchgehen und so in deren Holzpackung steckend dann erst durch ihre Sprengladung zum Crepiren gebracht werden.

Stade, im November 1868.

Darapsky.

CIII.

Ueber einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze; von Adolph Ott in New-York.

(Schluß von S. 295 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

IV.

Bruckner's Röstflammofen mit rotirendem Herde.

In den gewöhnlichen Röstflammöfen ist es nöthig, das Erz mit einer Krücke oder einem Spatel fortwährend umzuwenden, theils um die oberflächlich heißen Theile unter kältere zu mengen, theils um eine gleichmäßige Hitze zu verbreiten und die der Lufteinwirkung unterzogenen Oberflächen zu vergrößern. Um Zeitaufwand und Handarbeit zu ersparen, läßt Parkes in seinem Doppelofen durch maschinelle Vorrichtung den Krähl über die horizontale Röstfläche sich bewegen [130] und Brunton läßt in seinem Zinnerzröstofen bei feststehenden Krählen den conischen Herd rotiren. [131]

In der nun zu besprechenden Erfindung bildet der Herd einen eisernen, an beiden Enden offenen und inwendig glasirten Cylinder; derselbe befindet sich, wie Fig. 4 Tab. VI veranschaulicht, in horizontaler Lage zwischen der Feuerbrücke und dem Fuchs, und wird durch Kettenräder in Bewegung gesetzt. Die Flamme streicht über das Erz hinweg. —

---

130 Bruno Kerl's Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde, Bd. I, Tafel X Fig. 248 und 249.

131 Ebendaselbst, Tafel X Fig. 241 und 242.

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieses Ofens besteht darin, daß an den Innenwänden des Cylinders schraubengangartig geformte Rippen angebracht sind, welche diagonal und zu beiden Seiten in entgegengesetzter Richtung verlaufen, so daß das Röstmehl bei jeder Umdrehung von den heißeren, der Feuerbrücke nahe liegenden Stellen, nach den kälteren, dem Fuchse nahen, und von da wieder zurückgeschafft wird. Nebstdem ist die Einrichtung getroffen, daß beim Oeffnen der in der Mitte angebrachten Thür das Erz in einigen Umdrehungen entleert wird.

Bruckner liefert Oefen von zweierlei Größen. Der eine ist 9 Fuß lang, hat 3 Fuß Durchmesser und ist für 1400 Pfd. Erzmehl bestimmt. Der andere ist 6 Fuß lang, hat 2 Fuß Durchmesser und ist für 800 Pfd. Erz bestimmt. Zum Betrieb des größeren Ofens ist eine Pferdekraft hinreichend, der kleinere erfordert $^3/_4$ einer solchen; mit jenem soll man im Stande seyn, 3 Tonnen Schwefelkies binnen 24 Stunden todt zu rösten. Nach der Behauptung des Erfinders kann sein Apparat in weniger Zeit und mit geringeren Kosten hergestellt werden als ein gewöhnlicher Reverberirofen, und ist für jede Art der Entschwefelung anwendbar, auch soll ein Arbeiter im Stande seyn sechs in Gang befindliche Oefen zu überwachen.

Nach Bruckner sind in Washoe vier gewöhnliche Flammöfen zum Entschwefeln von fünf Tonnen Erz in 24 Stunden erforderlich und beanspruchen dieselben zu ihrem Betriebe:

die Bedienung von 12 Arbeitern à $3^1/_2$ Doll. per Tag . .	42 Doll.
$3^1/_2$ Cord Holz (1 Cord = 128 engl. Kubikfuß) à 12 Doll. .	42 „
500 Pfd. Salz * à 50 Cents	25 „
	109 Doll.

Sonach belaufen sich die Kosten der Röstung per Tonne auf 21 Doll. 80 Cents.

Dagegen soll nach dem Erfinder in 24 Stunden die nämliche Quantität Erz in zweien seiner größeren Oefen geröstet werden können, wozu nach ihm erforderlich sind:

1 Arbeiter	3 Doll. 50 Cents.
2 Cord Holz	24 „ — „
500 Pfd. Salz	25 „ — „
7 Proc. der Kraft einer 30pferdigen Dampfmaschine	3 „ 50 „
	56 Dollars.

* Salz wird zur Entschwefelung von Erzen gebraucht, welche Kalkspath, Schwerspath und Magnesiaverbindungen enthalten, und dem Chlorationsprocesse unterworfen werden sollen.

Die Kosten der Entschwefelung per Tonne betragen also 11 Doll. 20 Cents; sonach würden per Tonne 10 Doll. 60 Cents erspart.

Der Haupteinwurf, welcher gegen die in diesem Lande der Probe unterworfenen Röstöfen mit maschinellen Vorrichtungen bis jetzt gemacht wurde, ist der, daß sie zu leicht außer Ordnung gerathen und deßhalb öfterer Reparatur bedürfen. Dieser Uebelstand mag begründet seyn, dürfte aber durch künftige Verbesserungen der Apparate wohl beseitigt werden.

V.

Der sogen. Wasser-Ofen (water-furnace) von J. Whelpley und J. Storer.

Das Princip, auf welches das Verfahren von Whelpley und Storer zum Zugutemachen kiesiger Erze begründet ist, besteht in dem Blasen des Erzmehles durch die Flamme, mit gleichzeitiger Zufuhr von Kohlenstaub, wenn die Erze, welche oxydirt werden sollen, nur wenig Schwefel enthalten. Bei Mineralien von stark kiesiger Beschaffenheit wird das staubförmige Brennmaterial, welches aus schwefelhaltiger Steinkohle oder Braunkohle, Torf, Blätter- oder Posidonienschiefer bestehen kann, nur anfänglich angewandt. In beiden Fällen dient es jedoch bloß zur Erzeugung des nöthigen Hitzegrades. Das Erz kommt in einer Vertheilung zur Anwendung, wobei jeder Kubikzoll eine Oberfläche von beiläufig 300 Quadratfuß repräsentirt.

In Verbindung mit dem eigentlichen Röstproceß steht eine Zugutemachung auf nassem Wege, bezüglich deren wir auf die im vorigen Jahre in diesem Journal erschienene Beschreibung verweisen.[132]

Der Proceß wird nicht nur für geschwefelte Gold- und Silbererze, sondern auch für arme geschwefelte Kupfererze, sowie für kupferreichere Erze und Producte empfohlen, wo ein Silbergehalt gleichzeitig zu Gute gemacht werden soll. Auch sollen mittelst desselben arsenhaltige Erze ohne Belästigung aufgearbeitet worden seyn.

Fig. 3 auf Tab. VI stellt den Apparat im Durchschnitt dar.

F ist ein doppelwandiger hohler Thurm oder Schlot, aus feuerfesten Steinen in Form eines abgestumpften Kegels gebaut. Seine Höhe ist 18 Fuß; am oberen Ende hat er 3 Fuß, am unteren 4 Fuß Durchmesser.

---

[132] Hunt's Bericht über die allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze von Whelpley und Storer, im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 285.

Von der Basis von F geht ein horizontal geführter Canal I aus, welcher 60 Fuß lang ist. Sein Boden bildet das Wasserreservoir L, in welchem eine liegende Schnecke (archimedische Schraube) K sich bewegt, um das oxydirte Erz zur vollständigen Auslaugung in fortwährender Bewegung zu erhalten. M ist die Wasserlinie.

Rings um den oberen Theil des Thurmes sind vier Feuerungsräume E, E.. so angelegt, daß sie zusammen ein Kreuz bilden. Ihre oberen Theile sind gewölbt und schließen sich dem Thurme in der Weise an, daß sie mit demselben einen abwärtsziehenden Rauchfang bilden. Auf dem Gewölbe ruht ein in der Mitte mit einer Füllöffnung versehener Dom.

a ist ein sogenanntes Sprührad (spray wheel); es befindet sich am Ende des horizontalen Canales, und dient einestheils zur Erzeugung eines Zuges, anderntheils zur Condensation der gebildeten Gase und Dämpfe, sowie der von denselben mechanisch mitgerissenen Erztheile. Weiter hinten befindet sich ein zweites Rad von derselben Construction (auf der Zeichnung nicht dargestellt), welches mit dem ersteren durch C, B in Verbindung steht.

P ist eine Röhre zum Abführen der condensirten Producte nach dem Wasserreservoir. D ist ein hölzerner Kamin.

G, G.. und H, H.. sind Oeffnungen zum Beobachten des Ganges der Operation; mittelst derselben kann überdieß durch Einführen eines Wasserstrahles der Flugstaub von den Wänden gewaschen werden.

O ist ein Gebläse zum Zuführen der zur Oxydation des Erzes erforderlichen Luft. N ist ein Gebläse zum Zuführen von Erz oder Brennmaterial.

Die Operation wird damit eingeleitet, daß der Behälter L mit Wasser gefüllt und Feuer angemacht wird. Hierauf werden die Sprührader in Bewegung gesetzt; sie bewirken, daß die Flammen in dem Thurm hinabgezogen werden und denselben anheizen. Bald darauf werden die Gebläse für die Luft- und Brennmaterialzufuhr in Bewegung gesetzt. Bedenkt man, daß ein Kubikzoll Kohle, zu Partikelchen von $^1/_{500}$ Zoll im Durchmesser zertheilt, der Luft eine Oberfläche von beiläufig 21 Quadratfuß darbietet, so kann man sich eine Vorstellung von der unter diesen Umständen erzielten Wärmeentwickelung machen; dieselbe soll nach Sterry Hunt so bedeutend seyn, daß eine quer durch die Flamme gehaltene Eisenstange von 1 Zoll Durchmesser innerhalb 30 Secunden sich wie Wachs biegt. 50 Pfd. Holzkohlenstaub erzeugen nach den Erfindern eine Flamme von 20 Fuß Länge und 3 Fuß Durchmesser, welche eine Stunde andauert.

Wenn die Hitze am größten ist, wird mit der Brennmaterial-Speisung aufgehört und anstatt desselben Erz zugeführt; der Luftstrom wird jedoch beibehalten. Wir haben somit alle Bedingungen zu einer fast augenblicklichen Oxydation; in der That geht dieselbe so rasch vor sich, daß ein Ofen von den angegebenen Dimensionen 2 Tonnen stark geschwefelten Kieses per Stunde bis auf höchstens 1 Proc. rückständigen Schwefel oxydirt.

Die in Wasser unlöslichen Antheile der Erze werden durch die Schraube herausgeschafft, während die löslichen nach der (a. a. O. beschriebenen) sinnreichen Methode von Whelpley und Storer zugutegemacht werden. Hinsichtlich Brennmaterial- und Arbeitsersparniß leistet jedenfalls das beschriebene Verfahren Vorzügliches; dabei ist dessen Ausführung keineswegs mit Schwierigkeiten verbunden. [133]

CIV.

Verfahren zur Gußstahlfabrication; von Franz Ellershausen in Ottawa, Canada.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, October 1868, S. 206.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Erfindung (patentirt in England am 30. März 1868) betrifft die Darstellung von Gußstahl aus Roheisen unter Mitanwendung von Schmiedeeisen oder Eisenstein, sowie das Umschmelzen von Blasen- oder Cementstahl in großen Massen in einem besonders dazu eingerichteten Ofen. Dieser Ofen besteht aus zwei, durch eine Feuerbrücke getrennten Feuerkammern; die eine dient zur Aufnahme des Schmelztiegels, welcher mit Brennmaterial umgeben wird, während die andere einen Reverberirraum, eine Art von Flammofen bildet, indem ihr Gewölbe so gekrümmt ist, daß die Flamme genöthigt wird, entweder die Seiten des in der Nebenkammer stehenden Schmelztiegels zu umspülen, oder aber in die

---

133 Indem wir vorläufig diese Aufsätze beschließen, stellen wir an alle in Nordamerika sich aufhaltenden Techniker, welche im Besitze neuer metallurgischer Röstprocesse sind, das Ersuchen, uns mit allen Materialien zu versehen, welche zu einem sorgfältigen Studium derselben nothwendig sind. Zusendungen werden unter der Addresse des Verfassers durch das Bureau des American Journal of Mining (37 Park Row, New-York) erbeten.

offene Mündung des letzteren einzubringen, je nachdem dieß erforderlich ist. In dem Ofengewölbe wird unmittelbar über dem Tiegel eine Oeffnung angebracht, so daß man zu demselben leicht gelangen kann; ferner wird der Schmelztiegel mit einem Deckel und einem Stichloche versehen. Seine Dimensionen sind bedeutender, als sie bei Gußstahlschmelztiegeln üblich sind.

Bei dem Betriebe dieses Ofens wird der Tiegel, nachdem beide Kammern bis zur Weißgluth erhitzt sind, mit der erforderlichen Menge von flüssigem Roheisen, unter Zusatz einer zur Erzeugung der gewünschten Stahlsorte hinlänglichen Quantität Schmiedeeisen beschickt; dann werden glasartige Flüsse zugeschlagen, welche eine das Metall vor Oxydation schützende Decke bilden. Hierauf verfährt man weiter, wie im Folgenden angegeben ist.

Fig. 19 stellt einen verticalen Längenschnitt des Ofens dar. a ist das Rauh- oder Umfassungsgemäuer, welches von gewöhnlichen Ziegelsteinen aufgeführt werden kann, innerlich aber mit feuerfesten Ziegeln gefüttert seyn muß; außen wird es durch eine aus Eisenplatten bestehende Einfassung verstärkt. Die Hauptfeuerkammer wird mit Kohks oder Anthracit beschickt; sie ist mit Roststäben c, c, Aschenfall d, d und einer Seitenthür versehen, welche letztere zum Aufgeben des Brennmateriales und zum Einsetzen der Tiegel dient. f ist der aus den Feuerkammern in die Esse führende Fuchs. h ist ein aus feuerfesten Steinen aufgemauerter Träger für den Schmelztiegel i; letzterer ist mit einem von seinem Boden ausgehenden Rohr zum Abstechen des flüssigen Metalles versehen. k ist eine im Ofengewölbe, unmittelbar über der Mündung des Tiegels angebrachte Oeffnung, welche zur Behandlung der Tiegelbeschickung bei ihrer Umwandlung in Stahl dient; der Tiegel ist in geeigneter Höhe mit einer zweiten Oeffnung zum Abstechen der Schlacke versehen. Eine zweite Feuerkammer l wird von der ersteren b durch eine Feuerbrücke m geschieden und ist ebenfalls mit Rost und Aschenfall versehen, hat indessen eine gewölbte Decke; das Brennmaterial muß in diesem Falle, um eine starke Flamme zu erzeugen, in bituminöser Kohle bestehen. Der zur Beförderung des Verbrennungsprocesses erforderliche Gebläsewind wird von einem Ventilator geliefert und beiden Feuerkammern durch eine besondere Windleitung zugeführt.

Die in Fig. 20 dargestellte abgeänderte Ofenform weicht von der in Fig. 19 abgebildeten hauptsächlich dadurch ab, daß beide Feuerkammern eine gewölbte Decke haben und zwar zu dem Zwecke, um die Flamme aus dem zweiten Feuerraum l in die Mündung des Schmelztiegels zu leiten.

Bei Anwendung meines Ofens erzielt man eine weit höhere Temperatur als man bisher in den zur Stahlerzeugung angewendeten Schmelztiegeln oder Flammöfen hervorzubringen im Stande war. So vermag man z. B. in einem Tiegel von 2 Zoll Wandstärke und solcher Größe daß er 1000 Pfd. Metall faßt, diese Quantität in der Hälfte der Zeit in Stahl umzuwandeln, welche bei dem bisherigen Verfahren zum Umschmelzen des Metalles in einem ungefähr 50 Pfund fassenden Tiegel erforderlich ist. In meinem Ofen hält der heiße Tiegel auch bedeutend länger, da seine Temperatur nicht verändert wird, und durch Abstechen des gebildeten Stahles aus dem Tiegel kann die Arbeit ohne Unterbrechung fortgesetzt werden.

Bei der in Fig. 19 abgebildeten Form des Ofens ist das Verfahren das folgende: Sobald das Feuer in beiden Kammern angezündet und der Ofen zur Weißgluth erhitzt ist, wird der Tiegel mit flüssigem Roheisen und mit Stabeisen in einem Verhältnisse beschickt, wobei ein Stahl von der gewünschten Qualität resultirt. Nach dem Eintragen des Roheisens werden glasartige Flußmittel zugeschlagen, um das Metall vor Oxydation zu schützen. Dann werden Stabeisenabfälle in einem in der Nähe des Stahlofens stehenden Glühofen zum Weißglühen erhitzt und in geeigneten Quantitäten dem im Tiegel bereits befindlichen Roheisen zugesetzt; man wiederholt diese Zusätze sobald das Stabeisen in Folge der Berührung mit dem Roheisen eingeschmolzen ist. Sind auf diese Weise Roh- und Stabeisen in den erforderlichen Verhältnissen im Tiegel mit einander versetzt worden und gehörig in Fluß gerathen, so wird der auf diese Weise erzeugte Gußstahl durch die erwähnte Oeffnung abgestochen und eine neue Operation begonnen.

Ein wichtiger Vorzug dieses Ofens besteht darin, daß man in demselben sowohl Blasenstahl und jede andere Stahlsorte, als auch jedes beliebige andere Metall umschmelzen und feinen kann, wozu nur die Hälfte der bisher erforderlichen Zeit nöthig ist, während man weit größere Metallmengen auf einmal in Arbeit nehmen kann.

Bei der in Fig. 20 abgebildeten Modification des Ofens wird der wohlbekannte Puddelproceß angewendet und zwar mit den nachstehenden Abänderungen. Die Arbeitsöffnung befindet sich oben im Ofen, anstatt an der Seite desselben; das Puddeln selbst wird mit einer an dem Ende einer Eisenstange befestigten eisernen Kugel ausgeführt, welche in verticaler Richtung mittelst einer über eine Rolle laufenden Kette gehandhabt wird. Der Schmelztiegel nimmt die Stelle des Herdes ein und wird durch die reverberirende Flamme erhitzt, während gleichzeitig das den Tiegel umspülende Feuer zur Erzeugung einer außerordentlich inten-

ſiven Hitze mitwirkt. Sobald das Innere der Feuerkammern die Weißgluth erreicht hat, beſchickt man den Tiegel mit einer Charge Roheiſen; der Puddelproceß beginnt; man trägt eine hinreichende Menge von gepulvertem, mit feinenden Flußmitteln und Holzkohlenpulver gemengtem Eiſenſtein durch die Oeffnung k ein, und arbeitet dieß Gemenge mit dem flüſſigen Roheiſen durch, bis das Metall den teigartigen Zuſtand annimmt und zur Gare kommt. Dann wird die Schlacke durch einen im Tiegel angebrachten Schlackenſtich abgeſtochen, und die zur Bildung der gewünſchten Stahlſorte erforderliche Roheiſenmenge zugeſetzt, wornach zur Verhütung der Oxydation des Stahles entweder der Tiegel mit ſeinem Deckel p verſehen oder ſein Inhalt mit glasartigem Flußmittel bedeckt wird, worauf man den der Feuerkammer b zugeführten Wind verſtärkt. In Folge des Roheiſenzuſatzes kohlt ſich das teigförmige Metall und das Ganze geräth in Fluß; nach genügend langem Schmelzen iſt der Stahl fertig für den Abſtich.

CV.

Chemiſche Notizen; von Franz Reindel.

1. Ueber Renard's Verfahren zur volumetriſchen Beſtimmung des Zinkes.

Aus den Comptes rendus t. LXVII p. 450 wurde in dieſem Bande des polytechn. Journals (erſtes Novemberheft) S. 229 ein Verfahren zur volumetriſchen Beſtimmung des Zinkes von A. Renard mitgetheilt, welches bei Anwendung der Berechnungsweiſe des Verfaſſers zu unrichtigen Reſultaten führen muß. Renard begeht nämlich denſelben Fehler wie Galetti, [134] indem er annimmt daß „alles Zink in Form von Zinkeiſencyanür niedergeſchlagen werde," wenn man eine beſtimmte Menge von Kaliumcyanür mit der Löſung eines Zinkſalzes verſetzt. Es iſt aber längſt bekannt, daß der Niederſchlag kaliumhaltig iſt, und auch von mir wurde im Jahrgang 1867 des Journals für praktiſche Chemie nachgewieſen, daß durch Behandlung desſelben mit Aetznatron nicht Na^4Cfy * ſondern $\left.\begin{matrix}Na^3\\K\end{matrix}\right\}Cfy$ entſteht, demnach das ſogenannte

[134] Galetti, volumetriſche Beſtimmung des Zinkes, im Journal für praktiſche Chemie Bd. XCIV S. 398. — Will's Jahresbericht für 1864, S. 710.

* $Cfy = Fe^2Cy^6$. Ich betrachte die gelben Blutlaugenſalze R^4Cfy als Ferrocyanüre, und die rothen Verbindungen R^3Cfy als Ferrocyanide.

Ferrocyanzink nicht als Zn^4Cfy, wohl aber als $\left.\begin{matrix}Zn^3\\K\end{matrix}\right\}Cfy$ betrachtet werden muß. Ein ganz ähnlicher Fall findet beim Hatchett's Braun statt, dasselbe ist $\left.\begin{matrix}Cu^3\\K\end{matrix}\right\}Cfy$ und nicht Cu^4Cfy. Zu dessen Darstellung braucht man daher auf 1 Aequiv. $K^4Cfy \cdot 6HO$ (= 423) nicht 4 Aequivalente, sondern nur 3 Aequiv. von $CuO, SO^3, 5HO$.

Bei Berücksichtigung des Umstandes, daß K^4Cfy nur 3 Aequiv. einer Zinkverbindung zersetzt, wird die Methode von Renard sicherlich gute Resultate geben.

2. Verwendungen des löslichen Berlinerblau's.

Im Jahrgang 1867 des Journals für praktische Chemie habe ich nachgewiesen, daß die Formel jenes Niederschlages, welcher durch gelbes Blutlaugensalz in Eisenoxydverbindungen entsteht, als $\left.\begin{matrix}K\\Fe^2\end{matrix}\right\}Cfy$ anzusehen ist, und nach folgender Gleichung gebildet wird:

$$K^4Cfy + Fe^2Cl^3 = \left.\begin{matrix}K\\Fe^2\end{matrix}\right\}Cfy + 3KCl\,.$$

$\left.\begin{matrix}K\\Fe^2\end{matrix}\right\}Cfy \cdot 8HO$ ist das sogenannte lösliche Berlinerblau. Zu dessen Darstellung gibt E. Brücke im Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. II (1866) * eine Vorschrift in folgender Weise:

„Um lösliches Berlinerblau, wie es von Anatomen zu Injectionen verwendet wird, zu erhalten, gießt man eine mit dem doppelten Volum gesättigter Glaubersalzlösung vermischte Lösung von 1 Th. Eisenchlorid in 10 Thln. Wasser in das gleiche Volum einer Blutlaugensalzlösung, welche im Liter 217 Gramme Salz enthält und ebenfalls mit dem doppelten Volum der Glaubersalzlösung versetzt ist. Der Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, bis dieses eine blaue Farbe annimmt und dann getrocknet."

Die betreffenden Gewichtsverhältnisse sind hier annäherungsweise, aber nicht ganz richtig. Wenn 1 Th. Fe^2Cl^3 * in 10 Th. Wasser gelöst wird, so sind 100 Gramme Fe^2Cl^3 in 1 Liter Wasser. Diese erfordern aber zu ihrer völligen Zerlegung nicht bloß 217 Gramme $K^4Cfy \cdot 6HO$, sondern 260 Gramme. Der Zusatz von Glaubersalz ist nicht nothwendig, aber insofern nützlich, als dadurch die völlige Aus-

* Will's Jahresbericht für 1866, S. 288. — Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 157.

* Vorausgesetzt, daß wasserfreies Fe^2Cl^3 gemeint ist. Der Ausdruck „Eisenchlorid" ist in obigem Recepte sehr unbestimmt.

scheidung des löslichen Berlinerblau's befördert wird. Etwas Weingeist kann zu diesem Zwecke ebenso gut Verwendung finden.

Das einfachste Recept zur Gewinnung des löslichen Berlinerblau's ist wohl folgendes: Man löst 1 Gewichtstheil Eisendraht in so viel Königswasser, daß alles Metall in Fe^2Cl^3 verwandelt ist, und setzt dann eine beliebig starke wässerige Lösung von 7,5 Gewichtsth. Kaliumferrocyanür ($K^4Cfy \,.\, 6\,HO$ oder gelbes Blutlaugensalz) und etwas Weingeist zu. Der Niederschlag wird auf eine Filter gebracht, einigemal mit Wasser gewaschen und dann an der Luft getrocknet. Durch Erhitzen bis 100° C. verliert $\left.\begin{matrix}K\\Fe^2\end{matrix}\right\}$ Cfy . 8 HO (Kaliumdieisenferrocyanid) sein Wasser und wird dadurch unlöslich.

Das Kaliumdieisenferrocyanid muß mit destillirtem Wasser (Regenwasser) behandelt werden, weil es durch die Kalksalze des Brunnenwassers Zersetzung erleidet. Die Lösung ist prachtvoll blau, hält sich jahrelang, und eignet sich zur Wassermalerei, besonders zur Herstellung des blauen Tones für Wasser auf Landkarten ganz ausgezeichnet. In dieser Richtung wünschte ich, daß Techniker Versuche mit dem löslichen Berlinerblau anstellen möchten.

Eine sehr verdünnte Lösung von Kaliumdieisenferrocyanid läßt sich in manchen Fällen als ein vorzügliches Reagens auf Spuren von löslichen Basen oder einfachen Carbonaten verwenden.

3. Ueber eine grüne Kupferfarbe.

Wenn man Kupfervitriol im Ueberschuß in seiner siedenden Lösung mit Basen oder Alkalicarbonaten behandelt, so entstehen grüne basische Salze von folgender Zusammensetzung:

$$7\,CuO \,.\, 2SO^3 \,.\, 7\,HO = \left.\begin{matrix}7\,CuO\\5\,HO\end{matrix}\right\} 2SO^3 \,.\, 2\,HO\,^* \Bigg\} \text{durch KO}$$

$$7\,CuO \,.\, 2SO^3 \,.\, 5\,HO = \left.\begin{matrix}7\,CuO\\5\,HO\end{matrix}\right\} 2SO^3 \Bigg\}$$

$$6\,CuO \,.\, 2SO^3 \,.\, 5\,HO \doteq \left.\begin{matrix}6\,CuO\\5\,HO\end{matrix}\right\} 2SO^3 \qquad \text{„ } NH^3$$

$$3\,CuO \,.\, 2SO^3 \,.\, 2\,HO = \left.\begin{matrix}6\,CuO\\4\,HO\end{matrix}\right\} 2SO^3 \qquad \text{„ } \left\{\begin{matrix}ZnO \text{ und}\\NaO,CO^2\end{matrix}\right.$$

Von diesen basischen Sulfaten haben eine wirklich schöne Farbe nur jene Verbindungen, welche durch Ammoniak oder kohlensaures Ammoniak dargestellt werden. Auf sie möchte ich Techniker hiermit aufmerksam gemacht haben.

* Diese 2 HO können bei 250° C. ausgetrieben werden.

CVI.

Ueber eine eigenthümliche Veränderung, welche die Steinkohle beim Erhitzen erleidet; von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg.

Durch die umfassenden und interessanten Untersuchungen von Fleck, Stein, Grundmann, Varrentrapp, Sauerwein u. A. angeregt, hat sich in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Chemiker in erhöhtem Maaße den Steinkohlen und den, ihre größere oder geringere Verwendbarkeit für verschiedene technische Zwecke bestimmenden Verhältnissen zugewandt. In Rücksicht auf diese Thatsache glaube ich für die nachfolgend mitgetheilten Beobachtungen einiges Interesse in Anspruch nehmen zu dürfen.

Erhitzt man Steinkohlenpulver, welches unter dem Exsiccator bis zum Constantbleiben des Gewichtes getrocknet wurde, in einem Trockenschranke bis auf 180—200° C., so bemerkt man schon nach kurzer Zeit eine deutliche Gewichtszunahme. Nach 12stündigem Erhitzen beträgt dieselbe bereits mehrere Procente vom ursprünglichen Gewichte der Kohle, nach 20 Stunden hat sie, soweit meine jetzigen Erfahrungen reichen, ihr Maximum erreicht, ein weiteres Erhitzen hat dann eine Gewichtsabnahme zur Folge.

Die Kohle, welche an Gewicht zugenommen, hat mit der unveränderten, nicht erhitzten kaum mehr als das Aussehen, welches unverändert geblieben ist, gemein. Sie unterscheidet sich von letzterer:

1) durch das specifische Gewicht, welches erheblich zugenommen hat;
2) durch ihre chemische Zusammensetzung;
3) durch ihr Verhalten beim Glühen resp. Verkohken;
4) durch ihre viel größere Fähigkeit Wasser aus der Atmosphäre anzuziehen.

Was die unter 1 und 2 erwähnten Eigenschaften betrifft, so verweise ich auf die in der beigefügten Tabelle mitgetheilten Zahlen.

Die erhitzte Kohle — als solche werde ich sie in Folgendem der Kürze halber bezeichnen — gibt beim Glühen im Tiegel keine Kohks, selbst wenn die ursprüngliche Kohle zu der vorzüglich backenden gehörte; sie zählt zu den Sandkohlen im eigentlichsten Sinne des Wortes. Die Veränderungen, welche ihr Aussehen durch das Glühen erleidet, sind so unbedeutend, daß sich die geglühte von der nicht geglühten Kohle kaum oder gar nicht unterscheidet. Glüht man rasch, so tritt ein außerordent-

lich starkes Aufbrausen ein, ähnlich wie man es beim unvorsichtigen Erhitzen von Kieselsäure, welche durch Säuren aus Silicaten ausgeschieden wurde, beobachtet. Die entweichenden Gase, welche eine Menge Kohlenpartikelchen mit sich fortreißen, brennen mit nicht leuchtender, durchaus nicht rußender Flamme. Glüht man im bedeckten Tiegel bis zum vollständigen Aufhören jeder wahrnehmbaren Gasentwickelung, so hat ein weiteres Erhitzen, sofern es nicht zu lange fortgesetzt wird, nur eine sehr geringe Gewichtsabnahme zur Folge.

Die bei der trockenen Destillation zuerst auftretenden Producte röthen das Lackmuspapier stark und dauernd. Die Kohle verhält sich also in dieser Beziehung wie Holz oder die jüngeren Fossile Torf und Braunkohle; erst später treten alkalisch reagirende Dämpfe auf. Eine Bildung und Abscheidung von Theer findet durchaus nicht statt.

2 Grm. der erhitzten Kohle ließ ich auf einem offenen Uhrglase ausgebreitet, zunächst 14 dann 36 Stunden in der nicht sehr feuchten Atmosphäre des Laboratoriums stehen; die Gewichtszunahme betrug in dem ersten Falle 3,3 Proc., in dem zweiten 4,8 Proc. Wurde die Kohle darauf 15 Minuten im Trockenschrank bis auf 105° C. erhitzt, so stellte sich beide Male das ursprüngliche Gewicht wieder ein. Dieselbe Kohle, unter dem Exsiccator getrocknet, nahm während derselben Zeit und unter gleichen Verhältnissen nur um 1,3 resp. 1,8 Proc. an Gewicht zu.

Vergleicht man die chemische Zusammensetzung der unter dem Exsiccator getrockneten mit derjenigen der erhitzten Kohle, so zeigt sich, daß der Gehalt der letzteren an Kohlenstoff und Wasserstoff bedeutend abgenommen, der an Sauerstoff (und Stickstoff?) hingegen erheblich zugenommen hat.

Liegt es sonach außer allem Zweifel, daß ein Theil des Kohlenstoffes und Wasserstoffes beim Erhitzen entwich, Sauerstoff aber aufgenommen wurde, so fragt es sich weiter, ob die beiden erstgenannten Elemente mit einander chemisch verbunden als Kohlenwasserstoff, oder oxydirt als Kohlensäure und Wasser frei wurden, ferner, ob der Sauerstoff lediglich durch Flächenanziehung verdichtet, oder ob derselbe chemisch gebunden wurde. Zur Beantwortung der ersten Frage wurden 2 Grm. Kohle (vom 21sten Flötz der Carl-Georg-Victor Grube bei Waldenburg) in ein V förmiges Rohr und letzteres auf solche Weise in einen Trockenschrank gebracht, daß die beiden Enden des Rohres aus zwei in der Decke des Trockenschrankes befindlichen Oeffnungen hervorragten. Der eine Schenkel wurde unter Zwischenschaltung eines, Schwefelsäure, Natronkalk und Chlorcalcium enthaltenden Trockenapparates mit einem Gasometer, der

andere mit einem Chlorcalcium- und Natronkalk-Rohre in Verbindung gebracht; ich erhitzte darauf die Kohle 10 Stunden lang bei 190° C., während ein langsamer Luftstrom über dieselbe hinweggeführt wurde; sie hatte nach dieser Zeit 4,21 Proc. an Gewicht zugenommen. Nachstehend das Resultat des Versuches:

Unter dem Exsiccator getrocknete Kohle:	Erhitzte Kohle:	104,21 Gewichtstheile der erhitzten Kohle enthalten sonach:
86,82 Proc. C	82,19 Proc. C	85,65 Proc. C
4,26 „ H	3,38 „ H	3,52 „ H
6,40 „ O (u. N)	11,96 „ O (und N)	12,47 „ O (und N)
2,52 „ Asche.	2,47 „ Asche.	2,57 „ Asche.

Die Kohle verlor demnach durch das Erhitzen 0,74 Proc. Wasserstoff und 1,17 Proc. Kohlenstoff, nahm dagegen 6,07 Proc. Sauerstoff auf. Das im Chlorcalciumrohre aufgefangene Wasser wog 0,118 Grm. = 0,66 Proc. Wasserstoff; die Gewichtszunahme des Natronkalk-Rohres betrug 0,092 Grm., entsprechend 1,25 Proc. Kohlenstoff. Es dürfte nach diesem Resultate kaum einem Zweifel unterliegen, daß bei dem Erhitzen der Kohle eine vollständige Oxydation des entweichenden Wasserstoffes und Kohlenstoffes zu Wasser und Kohlensäure stattfand.

Ist der aufgenommene Sauerstoff in der Kohle mechanisch verdichtet oder chemisch gebunden? Es sprechen einzelne Erscheinungen für die erste, andere wiederum für die zweite Annahme. Bringt man bei der Bestimmung des spec. Gewichtes die erhitzt gewesene Kohle in Wasser, so entwickeln sich Luftbläschen in etwas reichlicherer Menge als solches bei der gewöhnlichen Kohle der Fall ist; die stürmische Gasentwickelung beim raschen Glühen der erhitzten Kohle scheint gleichfalls für die erste Annahme zu sprechen. Dahingegen macht das ganze übrige Verhalten der Kohle beim Erhitzen resp. Glühen, namentlich aber die stark saure Reaction der Producte der trockenen Destillation, sowie die bedeutende Zunahme des spec. Gewichtes es wahrscheinlich, daß in der That Sauerstoff chemisch gebunden wurde. Ich behalte mir vor, weitere Untersuchungen über den Gegenstand anzustellen und gleichzeitig zu ermitteln, ob vielleicht auch der Stickstoff der atmosphärischen Luft einigen Antheil an der Veränderung hat, welche die Kohle beim Erhitzen erleidet.

Zu den auf der folgenden Tabelle aufgeführten Daten bemerke ich Folgendes:

Kohle a, b, c (4tes, 20tes und 24tes Flötz der Carl-Georg-Victor-Grube bei Waldenburg) wurden gleichzeitig 12 Stunden lang erhitzt. Die bezüglichen Gewichtszunahmen betrugen 4,24 resp. 4,45 und 4,07 Proc.

Kohle d, e und f (6tes, 3tes und B-Flötz der Gustav-Grube bei Waldenburg) wurden 20 Stunden erhitzt. Die Gewichtszunahme betrug 4,62 resp. 3,92 und 3,24 Proc. Nach weiterem 5stündigem Erhitzen, nach welchem die Analyse vorgenommen wurde, hatten die Kohlen an Gewicht abgenommen und zwar d um 0,67 Proc., e um 0,63 Proc., f um 0,77 Proc.

Als „Glührückstand" ist in der Tabelle die beim Erhitzen bis zum völligen Aufhören aller Gasentwickelung zurückbleibende Masse bezeichnet; es zeigt sich constant, daß deren Sauerstoffgehalt zunimmt mit dem der erhitzten Kohle.

Das spec. Gewicht wurde im Pyknometer bei 19° C. bestimmt.

Tabelle.

Kohle.	Chemische Zusammensetzung der getrockneten Kohle.				Chemische Zusammensetzung der erhitzten Kohle.				Beim Glühen der erhitzten Kohle verbleiben Rückstand.	Zusammensetzung des Glührückstandes der erhitzten Kohle.				Spec. Gewicht der getrockneten Kohle.	Spec. Gewicht der erhitzten Kohle.
	C	H	O u. N	Asche	C	H	O u. N	Asche		C	H	O u. N	Asche		
									Procc.						
a.	84,69	3,97	5,38	6,01	78,44	2,62	13,50	5,44	77,4	88,23	1,25	3,52	7,00	1,327	1,495
b.	84,03	3,57	7,10	5,30	78,14	2,72	13,62	5,52	77,5	88,04	1,23	3,60	7,13	1,319	1,496
c.	86,99	4,26	4,97	3,78	77,98	2,55	14,28	5,19	78,1	90,67	1,15	3,64	4,54	1,280	1,479
d.	81,52	4,34	10,44	3,70	72,66	2,39	21,93	3,02	67,54	89,10	0,65	5,72	4,53	1,288	1,469
e.	82,12	4,64	10,88	2,36	74,32	2,82	20,75	2,11	68,52	91,77	0,83	4,40	3,00	1,275	1,453
f.	79,59	4,74	10,75	4,92	70,84	6,63	21,50	5,03	67 59	87,03	0,90	5,46	6,61	1,299	1,471

CVII.

Bemerkungen über die Methode der Ausbeute-Bestimmung in Rübenzucker-Fabriken; von Dr. C. Stammer.

Eines Nachweises für die Wichtigkeit der Ausbeutebestimmung in Rübenzucker-Fabriken bedarf es im Allgemeinen nicht. Jeder Fabrikant weiß, daß eine Beziehung zwischen der Höhe der Ausbeute und dem Zuckergehalt der Rüben besteht, und daß diese Beziehung in den einzelnen Fällen einen Maaßstab für die Güte der Arbeit liefern muß.

Natürlich kann die Ausbeute in verschiedenen Stadien der Fabrication bestimmt werden und zwar vornehmlich am Ende der Gesammt-Arbeit oder in einem dem Beginn der Arbeiten nahe gelegenen Punkte. Im ersteren Falle, bei Zugrundelegung der fertigen Handelswaare, erhält man ein Urtheil über das durch sämmtliche Arbeitsstadien zusammengenommen erreichte Ziel; besserer oder geringerer Erfolg ist dann nicht mehr auf einen bestimmten Zweig der Arbeit zurückzuführen. Im letzteren Falle dagegen geschieht die Bestimmung der Auslieferung in der Regel und am sichersten bei der Füllmasse, d. h. nach Fertigstellung eines bestimmten Halbfabricates von unschwer nach Quantität und Qualität zu erkennender Beschaffenheit. Diese Ermittelung gestattet ein bestimmtes Urtheil über den Werth der bis dahin mit den Rüben, resp. Rübensäften vorgenommenen Operationen, namentlich der eigentlichen Saftgewinnung in allen ihren Zweigen.

Diese Ermittelung der Füllmasse und der Vergleich des Resultates der Ermittelung mit den in Arbeit genommenen Rüben ist es, welche uns hier allein beschäftigen soll. Die betreffenden Bemerkungen werden sich dann leicht auch auf die Untersuchung der Ausbeute in anderen Fabricationsstadien übertragen lassen. Solche Ermittelungen haben sowohl einen allgemeinen als auch insofern einen besonderen Werth, als sie, rationell und in zuverlässiger Weise durchgeführt, das Mittel bieten, nicht allein die Arbeit in einer Fabrik während irgend eines Zeitraumes zu beurtheilen, sondern auch in speciellen Fällen maßgebende Vergleiche zwischen verschiedenen Fabriken oder zwischen verschiedenen Fabricationsmethoden anzustellen. Namentlich sind es die Ergebnisse der verschiedenen Saftgewinnungsverfahren oder einzelner Modificationen derselben, welche, alle anderen Umstände gleichgestellt, durch eine genaue Ausbeute- oder Füllmassen-Bestimmung in gewissen technischen Grenzen verglichen und beurtheilt werden können.

In den meisten Fabriken wird eine solche Ausbeute-Bestimmung häufig, nicht selten sogar in regelmäßigen, kurzen Zwischenräumen vorgenommen, und es kann alsdann genau angegeben werden, welcher Procentsatz „Füllmasse" von den verarbeiteten Rüben erhalten worden ist. Allein nur sehr selten findet man diese Bestimmung mit der richtigen Beziehung zum Zuckergehalte der Rüben einerseits und zur Qualität der Füllmasse selbst andererseits gestellt, während sie doch offenbar nur in dem Falle einen Anspruch auf Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit hat, wo sie mit allen von der Natur der Sache gebotenen und praktisch ausführbaren Maßnahmen vorgenommen wird, welche die Richtigkeit daraus zu ziehender Schlußfolgerungen gewährleisten. Wenn man nämlich in Betracht zieht, wie sehr verschieden der Zuckergehalt der Rüben sowie der Zuckergehalt und der Grad der Reinheit der Füllmassen ist, so wird man erkennen — wie dieß auch noch weiter unten durch Zahlen dargethan werden soll, — daß die gestellte Aufgabe der Ausbeute-Ermittelung nicht durch einfachen Vergleich zwischen Füllmasse- und Rübenquantität, auch nicht durch eine annähernde Berücksichtigung der betreffenden Zuckergehalte hierbei, zu lösen ist. Es bedarf hierzu vielmehr des möglichst scharfen Vergleiches zwischen dem Zuckerquantum, welches als Füllmasse erhalten, mit demjenigen, welches als Rüben in die Arbeit genommen worden ist, und der daraus abzuleitenden Berechnung des wirklich bis zur Füllmasse erlittenen Verlustes an in die Fabrik (als Rüben) gelangtem Zucker.

Es sind aber diese Ermittelungen nicht frei von Schwierigkeiten und Fehlerquellen, die noch weit entfernt sind, allgemein richtig gewürdigt zu werden, wie man aus den zum Theil noch sehr unvollkommenen Methoden erkennt, welche für den einen oder anderen Theil derselben noch gar vielfach im Gebrauche sind.

Eine hiervon untrennbare Folge ist, daß die Ermittelungen der Ausbeute in den verschiedenen Fabriken nur sehr selten direct vergleichbar sind, ja es lassen sich selbst die Ermittelungen einer und derselben Fabrik für verschiedene Perioden aus, auf die Mangelhaftigkeit der Ermittelungsmethoden zurückzuführenden Gründen, sehr oft nicht einmal mit einander vergleichen. Die Folge hiervon ist demnach häufig gewesen, daß man entweder Zeit und Mühe verloren hatte oder daß man den Ausbeutebestimmungen selbst einen viel zu geringen Werth beilegte, indem man deren anscheinende Ungereimtheiten auf Verhältnisse schob, welche durchaus nicht oder doch nicht in dem entsprechenden Maaße von Einfluß sind, da die Mängel der Methode selbst noch viel erheblichere Ab-

weichungen von der Wahrheit verursachen konnten, als beobachtet worden waren.

Mir scheint, daß wir, so lange unsere Untersuchungen nicht mit allen zur Zeit gebotenen Vorsichtsmaßregeln und unter Berücksichtigung aller genau bekannten Fehlerquellen ausgeführt werden, nicht Veranlassung haben, vorkommende, der Erwartung nicht entsprechende Ergebnisse auf mehr oder weniger unbekannte Ursachen zurückzuführen, die wir zwar in der Qualität, nicht aber dem Grade ihres Einflusses auf das Endresultat nach kennen, einem Grade, der eben deßhalb so vielfach, den in der Methode selbst begründeten Fehlerquellen gegenüber, überschätzt worden ist.

Als Hauptbedingung neben der möglichsten Genauigkeit und Vollständigkeit aller einzelnen Bestimmungen, ist für die Aufstellung dieses Vergleiches zwischen in Arbeit genommenem und als Fabricat erhaltenem Zucker zunächst die Darstellung vollkommen unvermischter, d. h. solcher Füllmasse erforderlich, welche nur durch die Operationen der Saftgewinnung, Saftreinigung und Einkochung erhalten worden ist, und daher nur den gereinigten Saft, ohne jeden Einwurf, oder Zusatz von fremden oder eigenen Nachproducten, Syrupen u. s. w. darstellt. Es folgt daraus, daß eine derartige Fundamentalermittelung nur in solchen Fabriken regelmäßig ausführbar ist, welche ausschließlich einfache Saftproducte, also Rohzucker oder Farin darstellen. Alle Fabriken dagegen, welche den Rübensaft in irgend einem Stadium durch Zusatz von Zucker oder Syrup vor dem Einkochen auf den Krystallisationspunkt anreichern oder verbessern, sind nur bei besonderen Probearbeiten, bei welchen von diesen Zusätzen eine Zeit lang Abstand genommen und vorher und nachher Alles abgesüßt wird, in der Lage, die Ausbeute bis zu diesem Stadium der Arbeit, also den Werth ihrer Fundamentalarbeiten kennen zu lernen. Zwar pflegen auch Fabriken von sogenannten Saftmelissen (d. h. von mit mehr oder weniger Einwurf erzielten Brodzuckern) oder von mit Einwürfen dargestellten Farinen ihre Ausbeute in Form von Füllmassen in der Weise zu bestimmen, daß der eingeworfene Zucker mit 110 Proc. seines Gewichtes, der Syrup in irgend einem anderen Verhältnisse von der Füllmasse abgerechnet wird; allein es bedarf wohl nicht des Nachweises, daß die einer solchen Rechnung zu Grunde liegenden Annahmen, bei der Ungleichartigkeit des Zusatzes wie des Productes, auf Genauigkeit so wenig Anspruch machen kann, daß das Resultat der Ermittelung als ein in den erforderlichen Grenzen Zuverlässiges nicht zu bezeichnen ist.

Es geht schon aus diesen allgemeinen Betrachtungen hervor, daß

die Ausbeute-Ermittelung drei Haupttheile begreift, nämlich 1) die Bestimmung des Zuckergehaltes der verarbeiteten Rüben, 2) die Bestimmung der Füllmasse nach Menge und Zuckergehalt, und 3) die Berechnung der Ausbeute und des Verlustes an Zucker.

I. Bestimmung des Zuckergehaltes der Rüben.

Die Bestimmung des Zuckergehaltes der Rüben gründet sich auf die Polarisation des Rübensaftes, aus welcher nach der weiter unten anzugebenden Berechnung der Zuckergehalt der Rüben und mithin, da die Menge der letzteren nothwendig genau bekannt seyn muß (auch im Zollverein durch die Steuerbehörde genau ermittelt wird), die Menge des in die Fabricationsarbeit eingeführten Zuckers sich ergibt.

Es ist natürlich für diese Berechnung vom wesentlichsten Werthe, daß diese Bestimmung, auf welche ja schließlich Alles zurückgeführt werden muß, die möglichste Garantie für Richtigkeit, d. h. dafür biete, daß der gefundene Zuckergehalt auch derjenige sey, welcher durchschnittlich dem Safte der verarbeiteten Rüben zukommt.

Hieraus ergibt sich selbstverständlich die Nothwendigkeit, einerseits ein der Wirklichkeit entsprechendes Durchschnittsmuster zu entnehmen, und andererseits dessen Zuckergehalt richtig zu finden. So einfach dieses scheint, so enthalten doch gerade diese beiden Bedingungen, wie wir gleich sehen werden, mehrere Quellen von sehr bedeutsamen Irrthümern, welche, will man nicht Täuschungen gewärtigen, auf's Sorgfältigste vermieden werden müssen.

Was zunächst die Art der Probenahme betrifft, so ist dieselbe je nach der in der Fabrik befolgten Entsaftungsmethode eine sehr verschiedene.

Betrachten wir zunächst das Preßverfahren:

Aus zahlreichen Versuchen und Vergleichen hat es sich ergeben, daß man am sichersten geht, wenn man eine solche Menge Rüben ohne jeden Wasser- oder Saftzulauf reibt, daß man eine Vor- oder eine Hauptpresse allein mit solchem „trocken zerriebenem" Brei vollpacken kann. Ist dieß mit Sorgfalt geschehen, so läßt man den Saft während der ersten Hälfte der Pressung abfließen, und nimmt erst dann eine Probe, wenn die Preßplatte etwa die Hälfte ihres Weges zurückgelegt hat, und kann dann sicher seyn, die Probe durch keine Beimischung aus den Preßtüchern u. s. w. verdünnt zu haben. Dieselbe entspricht, in dieser Weise genommen, einem größeren Quantum (mehreren Centnern) Rüben, und stellt deren Beschaffenheit, wovon ich mich wiederholt überzeugt habe, mit Zuverlässigkeit im richtigen Durchschnitt dar. Es ändert nichts an

der Sache, wenn man die Probe erst zu Ende der Pressung entnimmt, es sey denn, daß der Brei nicht frei von Zulauf gewesen wäre, was natürlich auf's Sorgfältigste zu vermeiden ist.

Von den zahlreichen Methoden, welche man, in Rücksicht auf die nicht zu umgehende Umständlichkeit dieser Probenahme angewandt hat, ist keine zu empfehlen; sie geben alle unzuverlässige Resultate oder entsprechen zu geringen Rübenmengen, um nicht in so großer Zahl nöthig zu werden, daß hierdurch noch größere Umständlichkeit erzeugt würde.

Namentlich ist das vielfach beliebte Auspressen einer kleinen Probe trocken zerriebenen Breies mit der Hand oder einer schwachen Handpresse durchaus zu verwerfen. Directe Ermittelungen haben gelehrt, daß der so erhaltene Saft sehr bemerklich zuckerreicher ausfällt, als der mit den Fabrikpressen zu erhaltende; der Unterschied beträgt mehrere Zehntel-Procente, ist aber nicht constant, sondern wechselt, je nach der Beschaffenheit des Breies, zwischen 0,1 und 0,8 Proc. Zucker im Safte, geht also weit über die Grenzen hinaus, innerhalb deren eine Benutzung der Versuchsresultate zu brauchbaren Schlüssen möglich ist. Zuverlässiger dagegen sind die aus kleinen Proben gewonnenen Zahlen, wenn man die Breiproben mit einer sehr kräftigen Spindel- oder Hebelpresse auspreßt, welche einen den Fabrikpressen nahe stehenden Effect gibt, und wenn man hierbei die Breiprobe aus zahlreichen, einem größeren Quantum Brei entnommenen Pröbchen mischt, so läßt sich gegen solche Art der Probenahme nichts einwenden, doch bietet sie, in dieser Weise ausgeführt, kaum Vorzüge vor der oben beschriebenen „Fabrikprobe." In jedem Falle aber hat man sich durch directe Versuche zu überzeugen, ob die anzuwendende kleine Presse auch wirklich einen mit dem der Fabrikpressen übereinstimmenden Saft gibt, und jedes andere Auspressen unbedingt zu verwerfen. Etwaige Correction des Untersuchungsresultates durch Verminderung des gefundenen Zuckergehaltes um irgend eine, wenn auch aus zahlreichen Ermittelungen abgeleitete Mittelzahl, ist nach Ausweis der sehr verschiedenen Abweichungen, [135] welche directe Vergleiche wiederholt ergeben haben, unzulässig

---

[135] Eine Erklärung dieser Unterschiede vermag ich nach den mir vorliegenden Beobachtungen noch nicht zu geben. Vielleicht tritt bei Gemischen von Brei verschiedenartiger Rüben der Saft der zuckerreichsten leichter aus, und fallen bei sofortiger starker Pressung diese Unterschiede fort; jedenfalls verdient die Thatsache, deren Richtigkeit nicht bestritten werden kann, eine nähere Untersuchung, bei welcher man zunächst das Verhalten des Breies einzelner Rüben gegen verschiedenartigen Druck zu prüfen haben wird. Ich will indessen darauf aufmerksam machen, daß man sich bei diesen Versuchen nur des Polarisationsinstrumentes zu bedienen hat, da das Aräometer allein, bei seiner Empfindlichkeit gegen Temperatur, Rübefaser- und Luft-Gehalt des Saftes keine verläßlichen Zahlen liefern kann.

und natürlich sind es ebenso alle auf derartige Beobachtungen gestützte Schlußfolgerungen, wie deren noch vielfach vorkommen, und selbst in wissenschaftlichen Untersuchungen zum Aufbau von jedenfalls mehr kühnen als zuverlässigen Hypothesen benutzt worden sind.

Bei der Saftgewinnung mittelst der Centrifugen bringt man am besten eine passende Menge „trocken zerriebenen" Breies in eine leere Trommel, schleudert diesen aus und nimmt, nach Entfernung der ersten Saftantheile, eine Probe des abgeschleuderten gut gemischten Gesammt-Saftes. Die Menge des zur Saftentnahme benutzten Rübenbreies ist auch hier eine hinlänglich große und die Beschaffenheit des so erhaltenen Saftes entspricht genau dem richtigen Durchschnitt, sowie derjenigen, wie sie durch Auspressen in der oben bezeichneten Weise zu erhalten wäre. Dieß ist durch zahlreiche directe Vergleichsbestimmungen zweifellos festgestellt, welche für längere Versuchsreihen nur sehr unbedeutende Unterschiede zwischen den auf die eine oder die andere Weise aus demselben Breie erhaltenen Saftpolarisationen ergeben haben.

Fabriken, welche den Saft nach irgend einer anderen Weise aus dem Rübenbrei gewinnen, werden sich zur Probenahme immer einer der eben bezeichneten Methoden zu bedienen haben, am besten also eine eigene Presse oder Schleuder dazu aufstellen, sonst aber eine den Durchschnitt einer größeren Rübenmenge richtig darstellenden Breiprobe in einer den Fabrikpressen entsprechend kräftigen Presse entsaften und diese Probe, nach Bestätigung der Identität mit Fabrikproben zur Untersuchung nehmen.

Für Diffusionsfabriken empfiehlt es sich, eine größere, aus mehreren Proben gemischte Schnitzelmenge von der Schneidmaschine zu entnehmen, mittelst irgend einer mechanischen Vorrichtung (die bekannten Fleischhackmaschinen eignen sich sehr gut dazu) zu zerkleinern und dann ebenso wie den Rübenbrei auszupressen. Ist die Presse hinreichend stark, was ja, wie bemerkt, auch für die übrigen Proben nothwendig ist, so erhält man hierdurch eine Saftprobe, welche allen Anforderungen entspricht, und die Diffusionsschnitzeln ergeben dann ebenso zuverlässige Zahlen, wie der richtig behandelte Rübenbrei.

Die Zahl der zu untersuchenden Saftproben anbetreffend, so lassen sich hierüber natürlich genaue, allgemein gültige Normen nicht festsetzen.

Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, daß Fabriken, welche ihre Proben nur durch Auspressen des Breies mit der Hand gewonnen haben, und dabei keine Reductionen vornehmen, im Allgemeinen bessere Ausbeute hatten, als sie annehmen mußten, daß aber bei irgend einer Reduction sich nicht gut sagen läßt, ob diese sich höher oder geringer darstellt, als sie in Wirklichkeit war.

Je häufiger man Proben nimmt und polarisirt, desto sicherer entspricht der daraus gezogene Durchschnitt der Wirklichkeit, und je weniger die einzelnen Zahlen von einander differiren, eine desto geringere Anzahl Untersuchungen wird genügen. Während nun also im Allgemeinen der Grundsatz festgehalten wird, so viele Proben zu nehmen, als es die Rücksichten auf den Betrieb gestatten, hat man auf der anderen Seite nicht außer Acht zu lassen, daß dieß stets in regelmäßigen Zwischenräumen geschehe, damit der arithmetische oder einfache Durchschnitt der gefundenen Zahlen und nicht ein nach den verarbeiteten Mengen verhältnißmäßig abgeänderter geometrischer genommen werden könne.

Natürlich ergibt die Untersuchung des nach der bezeichneten Art gewonnenen Saftes den Gehalt dieses und nicht der Rüben an Zucker. Da aber bei der Berechnung der in Form von Rüben in Arbeit genommene Zucker als Maaßstab für die Arbeitsgüte angenommen wird, so ist auch nur der Zuckergehalt der Rüben in Rechnung zu stellen; derselbe wird aus dem Zuckergehalt des Saftes durch Multiplication mit den durchschnittlich in den Wurzeln vorhandenen Procenten Saft erhalten. Obgleich nun nach den übereinstimmenden Untersuchungen der Saftgehalt der Rüben zu 96 Procent angenommen werden kann, so pflegt man doch für diese Berechnung nur 95 Proc. anzunehmen und demnach den im Safte gefundenen Procentgehalt an Zucker mit 95 Proc. zu multipliciren oder $^1/_{20}$ davon abzuziehen. Es spricht für diese einfachere Rechnung auch die Rücksicht auf die unvermeidlich an den verwogenen Rüben haftende Erde- und Wassermenge, welche diese kleine Ausgleichung recht wohl statthaft erscheinen läßt. Habe z. B. der Saft 13,0 Proc. polarisirt, so ergibt sich für 95 Proc. Saft der Zuckergehalt der Rüben zu 12,35 Proc., und für 96 Proc. zu 12,48 Proc. Es läßt sich nicht bestreiten, daß man für beide Rechnungsweisen Gründe anführen kann, doch dürfte kaum auf eine Aenderung der ziemlich allgemein üblichen Annahme Gewicht zu legen seyn.

Die Untersuchung des Saftes geschieht mittelst Aräometer und Polarisationsinstrument. Die Genauigkeit der Aräometerprüfung wird außer durch die Richtigkeit des Instrumentes durch verschiedene Umstände bedingt, auf welche hinzuweisen hier genügen möge. Die Scala des Aräometers (welches Procente einer reinen Zuckerlösung, nach Brix oder Balling ergibt) muß so eingerichtet seyn, daß man Zehntel-Procente mit Sicherheit ablesen kann (weßhalb man jedes Aräometer nur für eine geringere Anzahl von Procenten construirt), der Saft muß von Fasern und Luftbläschen frei und von einer dem Graduirungs-Wärmegrade der Aräometer entsprechenden oder demselben doch sehr nahe

liegenden Temperatur seyn. Die luft- und faserfreie Beschaffenheit des Saftes ist zugleich für die Polarisation desselben von wesentlichem Einfluß. In Bezug auf letztere sind in jüngster Zeit [136] so zahlreiche treffliche Mittheilungen veröffentlicht worden, daß hier nur die Wichtigkeit der öfteren Controlle des Nullpunktes und die der richtigen Längen der Polarisationsröhren, besonders hervorgehoben seyn möge.

Aus dem Vergleich des durch Polarisation gefundenen Zuckergehaltes mit der durch das Aräometer angezeigten *scheinbaren* Trockensubstanz ergibt sich bekanntlich der Factor oder Quotient des Saftes, den man entweder als ganze Zahl in Procenten oder als Decimalzahl ausdrücken kann; er stellt natürlich im ersten Fall den *scheinbaren* Zuckergehalt auf 100 Theile Trockensubstanz dar, und gibt annähernd eine Vorstellung von der verhältnißmäßigen Reinheit des Rübensaftes. Um einen Ausdruck für den Werth des Saftes in Form einer absoluten Zahl zu erhalten, ist zu berücksichtigen, daß dieser Werth gleichzeitig von dem Zuckergehalt und von der Reinheit des Saftes bedingt ist, daß er also im doppelten Verhältniß zur Polarisation *und* zum Quotienten steht. Man erhält also einen sehr guten Ausdruck für diesen Werth, wenn man den durch Polarisation gefundenen Zuckergehalt in Procenten mit dem als Decimalzahl angenommenen Quotienten oder Factor *multiplicirt*. Es habe z. B. ein Saft an der Spindel 15 Proc., bei der Polarisation 12,5 Proc. ergeben, so ist dessen Quotient $\frac{12{,}5 \,.\, 100}{15} = 83{,}3$ und die entsprechende Werthzahl $\frac{83{,}3 \,.\, 12{,}5}{100} = 10{,}4$.

Es ist natürlich bei allen diesen Bestimmungen vorausgesetzt, daß die Polarisation Gewichtsprocente und nicht Volumprocente (d. h. nicht Gramme Zucker in 100 Kubikcentimeter Saft) liefert. Bei solchen Instrumenten oder Tabellen, wo dieß nicht der Fall, ist sowohl zum Vergleiche des Zuckergehaltes mit der Aräometeranzeige, als auch für die Zugrundelegung bei den weiteren Rechnungen eine Umwandlung der gefundenen Angaben in Procente von 100 Gewichtstheilen Saft geboten. Bei den am meisten gebrauchten Instrumenten wird zur Berechnung der beobachteten *Grade* auf Gewichtsprocente die *Bentzke*'sche Tabelle Nr. IV benutzt, doch ist sie bekanntlich nicht ganz richtig und es hat

---

136 Unter Anderen von *Scheibler* (Jahresbericht für Zuckerfabrication Jahrg. VII S. 211, von *Welz* (Ebendas. S. 223), von *Landolt* (polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 251) u. s. w.

daher Oswald dieselbe durch eine verbesserte [137] ersetzt. Daß auch diese nur unter gewissen Voraussetzungen ganz genaue Resultate gibt, ist bekannt; doch hat die in jeder Weise begründete, ebenfalls von Oswald gegebene [138], so viel mir bekannt, noch keine allgemeinere Annahme gefunden, obwohl sie unzweifelhaft auf richtigen Principien beruht.

Bei Anwendung der einfacheren Mitscherlich'schen Polarisations-Instrumente wird noch oft die beobachtete Gradzahl unmittelbar abgelesen; hier wie bei den nach anderen Grundsätzen eingetheilten französischen Instrumenten hat man sich vor Allem zu vergewissern, ob eine Reduction nöthig, und ob die angegebene richtig sey. Dieß wird durch synthetische Versuche, wenn sonst das Instrument auf seine Richtigkeit geprüft ist, ohne Schwierigkeit erreicht und macht allein eine zuverlässige Berechnung des in Arbeit genommenen Zuckers möglich. Diese wird alsdann leicht aus dem auf Rüben reducirten (s. o.) Saft-Zuckergehalt und dem versteuerten Rübenquantum gefunden, wobei natürlich vorausgesetzt wird, daß in solchen Fabriken, wo keine Verwägung der Rüben durch Beamte der Steuerbehörde geschieht, dieses Quantum in anderer Weise auf's Genaueste ermittelt wird.

Was den erreichbaren Grad der Genauigkeit dieser Bestimmungen betrifft, so kann man, wenn alles oben Angedeutete beachtet wird, und wenn man von der immerhin manchen Fehlern unterworfenen Bestimmung des Quotienten absieht, die auf diesem Wege zu erlangenden Zahlen für den in Rede stehenden Zweck der Ausbeute-Berechnung und Vergleichung als in jeder Weise hinreichend genau und für alle technische Zwecke vollgenügend bezeichnen. Freilich bewirkt schon die Außerachtlassung auch nur einer der hervorgehobenen Vorsichtsmaßregeln eine solche Unsicherheit des Resultates, daß dieses jeden wirklichen, auch selbst den sogen. „praktischen" Werth verliert.

II. Die Bestimmung der Füllmasse nach Menge und Zuckergehalt.

Ueber die Bestimmung der Menge der erhaltenen Füllmasse ist kurz zu bemerken, daß dieselbe nur durch directe Wägung sämmtlicher Masse und nur in dem Falle durch Ermittelung eines Durchschnittsgehaltes der Formen oder Behälter und Zählung derselben geschehen kann, wo ein solcher Durchschnitt durch gleiche Größe aller und hin-

---

137 Zeitschrift des Vereines für Rübenzucker-Industrie, Bd. XVI. — Jahresbericht für Zuckerfabrication, Jahrg. VI S. 193.

138 Ebendaselbst. — A. a. O. S. 205.

reichende Anzahl der gewogenen Behälter die nöthigen Garantien bietet. Man scheue selbst bei der Benutzung der gleich großen Kästen zum Einfüllen der Masse das einzelne Abwägen derselben nicht; denn die darauf verwandte Mühe wird durch Zuverlässigkeit des Resultates reichlich ausgeglichen.

Die bislang noch vielfach gebräuchliche Angabe der Auslieferung nach Procenten der erhaltenen Füllmasse hat nur einen sehr geringen Anspruch auf einigen Werth, selbst wenn sie, was nicht einmal immer der Fall ist, auf den durchschnittlichen Gehalt der Rüben an reinem Zucker bezogen wird, und zwar deßhalb, weil sowohl der Zuckergehalt wie der Grad der Reinheit bei verschiedenen Füllmassen ein sehr verschiedener seyn kann. In ein und derselben Fabrik wird zwar, wenn man stets gleichmäßig fortarbeitet, die Concentration und sonstige Beschaffenheit, also auch der absolute Zuckergehalt der Füllmasse I. Productes, von welchem hier die Rede ist, in kleinen Zeiträumen nur wenig wechseln, und man wird daher die Menge derselben ziemlich genau als ein Maaß für die Sorgfaltigkeit der Arbeit betrachten können; allein, wenn es sich um den Vergleich weiter von einander entfernten Zeiten, oder um den zwischen verschiedenen Fabricationsweisen handelt, wird man sich der Zuckerbestimmung nicht enthalten dürfen. Aus 100 Theilen Rüben habe man z. B. in zwei Fällen 12 Theile Füllmasse erhalten; diese anscheinend gleiche Auslieferung stellt sich aber bei Hinzuziehung des Zuckergehaltes sehr verschieden dar; betrug derselbe bei der einen Arbeit 82, bei der anderen 75 Proc., so wurden im ersten Falle aus 100 Theilen Rüben 9,84, im anderen nur 9,0 Thle. Zucker erhalten, mithin im letzteren 0,8 Proc. Zucker mehr verloren. Die eine Arbeit kann somit eine recht gute, die andere eine unbefriedigende gewesen seyn, obwohl die Ausbeute an Füllmasse dieselbe war.

Noch fühlbarer wird der Einfluß des Zuckergehaltes, wenn man extreme Fälle vergleicht, wie sie wohl bei verschiedenen Fabriken, und sehr verschiedenartiger Beschaffenheit der Füllmassen I. Productes seyn können. Aus zahlreichen hierher gehörigen Fällen mögen die der Praxis entnommenen Beispiele von 83 Proc. einerseits und 68 Proc. andererseits hier erwähnt werden, welche, ohne daß man die Füllmasse dem äußeren Ansehen nach als abnorm und nicht wenigstens, wie man sagt, „technisch" vergleichbar hätte nennen können, die Füllmassen zweier verschiedener Fabriken enthielten. Bei einer Auslieferung von 13 Proc. vom Gewichte der verarbeiteten Rüben würde man in ersterer Füllmasse 10,8 Proc., in der zweiten aber nur 8,8 Proc. vom Rübengewicht an Zucker wirklich in der Füllmasse erzielt, im ersten Falle also sehr gut,

im zweiten (bei angenommen gleichem Zuckergehalt der Rüben) sehr schlecht gearbeitet haben.

Es verdient hiernach unzweifelhaft bei allen Ausbeuteberechnungen der Zuckergehalt der Füllmassen eine ganz besondere Beachtung, und er darf, wo es sich irgend um brauchbare Resultate handelt, niemals außer Berechnung bleiben. Seine Bestimmung wird an einem auf's Sorgfältigste hergestellten Durchschnittsmuster vorgenommen und es sind hierbei, wenn die einzelnen Sude sehr verschiedene Mengen Masse ergeben haben sollten, diese Verschiedenheiten bei der Herstellung eines Durchschnittes in bekannter Weise zu berücksichtigen. Einen sichereren Anhalt bietet freilich die obwohl ungleich mühsamere Untersuchung einzelner Proben, sey es, daß solche von jedem einzelnen Sude entnommen, oder daß sie je aus einer geringen Anzahl gemischt werden.

Da es schwer, wenn nicht unmöglich ist, aus einer schon erkalteten und somit keineswegs homogenen Zuckermasse eine deren Gesammtbeschaffenheit darstellende kleine Probe zu nehmen, so empfiehlt es sich, diese Probe gleich beim Ausfüllen der Masse aus dem Apparat oder der Aufwärmpfanne, etwa in der Mitte des Ausfüllens, mit einem Spatel zu entnehmen und jede Probe einzeln in geschlossenen Gefäßen bis zur Untersuchung oder Mischung aller oder einiger Proben aufzubewahren. Kleine, etwas conische Becherchen aus Weißblech, ähnlich den Eierbechern, nur mit ungewölbten Seiten und gut schließendem Deckel sind dazu äußerst praktisch, da sie sich leicht entleeren, reinigen und wieder verwenden lassen. Sind sie mit schwarzer Farbe angestrichen, so lassen sich die Bezeichnungen mit Kreide darauf anbringen; Etiketten mit Gummi halten bekanntlich nicht lange auf Blech. Bei annähernd gleich starken Suden kann man auf diese Weise sehr bequem eine passende Mittelprobe darstellen; doch empfiehlt es sich hier, wie bei allen ähnlichen Untersuchungen immer, wenigstens eine gewisse Anzahl Einzeluntersuchungen auszuführen. Einmal erhält man dadurch ein viel klareres Bild von der Beschaffenheit der Masse in den einzelnen Perioden der Arbeit, und dann wird dadurch die Berechtigung für die Ableitung des Durchschnittes dargethan. Größere Differenzen in der Beschaffenheit könnten bei gleichzeitigen bedeutenden Abweichungen in der Quantität einzelner Sude das Gesammtresultat bisweilen beeinflussen. [139]

Die Polarisation der Proben muß hier so geschehen, daß daraus

---

[139] Aehnliche Betrachtungen lassen auch einzelne Rübenuntersuchungen zeitweise als lehrreich erscheinen; sie werden manches Unsichere aufklären, aber auch für manche scheinbar sichere Berechnung die Grenzen der Zuverlässigkeit enger ziehen!

der absolute Zuckergehalt in Procenten vom Gewichte der Füllmasse mit Sicherheit und Genauigkeit erfolgt. Polarisationen auf Trockensubstanz, oder solche, bei welchen aus einer Combination dieser (unter Anwendung des Aräometers geschehenden) Beobachtung und etwa der (genauen oder annähernden) Wasserbestimmung, der Zuckergehalt in 100 Theilen Füllmasse berechnet wird, sind durchaus unstatthaft, da sie das Verlangte nur annähernd und keineswegs für Ausbeute-Berechnungen brauchbar ergeben, wie dieß schon so oft und namentlich auch von den oben angeführten Beobachtern erwiesen worden ist, daß hier eine Begründung überflüssig erscheinen dürfte. Demnach ist jede Polarisation, bei welcher die Darstellung der zur Beobachtung zu benutzenden Auflösung mit Hülfe eines Aräometers geschieht, zu verwerfen und nur diejenige anzuwenden, zu welcher die Auflösung einer bestimmten, sehr genau abzuwägenden Menge Füllmasse zu einer bestimmten, abzumessenden oder abzuwägenden Flüssigkeitsmenge geschehen muß. Ob man dazu, wie bei den deutschen Instrumenten in der Regel, 26,048 Gramme mit oder ohne Bleiessigzusatz zu 100 Kubikcentimeter Flüssigkeit zu lösen, oder ob man andere Verhältnisse anzuwenden hat, darüber entscheidet natürlich die durch directe Versuche zu controllirende Construction des Instrumentes. In allen Fällen aber ist die Wägung, Messung u. s. w. mit der größten Sorgfalt vorzunehmen, denn nichts ist gefährlicher als die Ansicht, daß die Arbeit ja für „technische" Zwecke genau genug werde: können sich doch die zahlreichen, wenn auch geringen Fehler unter Umständen summiren und die Endzahl gerade in den Grenzen, innerhalb deren das Urtheil entscheiden soll, ungenau machen.

Man sieht, daß diese Bestimmungen, was leider noch zu oft verkannt wird, nur durch den geübten Chemiker auszuführen sind, und in der Hand des mit chemischen Arbeiten wenig vertrauten Praktikers nur zu Irrthümern Veranlassung geben können, und ich gehe daher über die Aufzählung der einzelnen Vorsichtsmaßregeln, welche diesen die größte Gewissenhaftigkeit beanspruchenden Theil der Ausbeutebestimmung betreffen, hinweg, und hebe nur nochmals die Nothwendigkeit hervor, sich bei Besprechung, Beurtheilung und Vergleichung von Auslieferungen jedesmal vorher davon zu überzeugen, daß die Zuckerbestimmung der Füllmassen wirklich von der oben bezeichneten Art, und nicht etwa nur mehr oder weniger annähernd gewesen war.

Zum einfachen Vergleiche zwischen dem Zucker, welcher in Form von Rüben in Arbeit genommen, und demjenigen, welcher als Füllmasse erhalten wurde, reichen natürlich die bis hierher erlangten Zahlenresultate aus, und ich würde daher strenggenommen nur noch einige Worte über

die Zusammenstellung hinzuzufügen haben; allein es möge mir verstattet seyn, an dieser Stelle noch Einiges über die empfehlenswerthe weitere Untersuchung der Füllmasse zu sagen, durch welche eine deutliche Vorstellung von ihrer näheren Zusammensetzung, mithin ein Vergleich zwischen verschiedenen Füllmassen in Betreff ihrer verhältnißmäßigen Reinheit ermöglicht wird.

Zu diesem Zwecke führt man zunächst mit einer kleinen Menge des untersuchten Einzel- oder Durchschnittsmusters eine Wasserbestimmung aus. Eine solche ist bei Stoffen von der Beschaffenheit der Füllmassen nicht wohl mit den gewöhnlich gebräuchlichen Trockenapparaten (einfachen Wasser- oder Luftbädern) ohne bemerkliche Irrthümer ausführbar und ich verweise daher auf die nachträglich in diesem Journal von mir zu liefernde Beschreibung eines dazu dienenden und bei zahlreichen Bestimmungen als praktisch und brauchbar erkannten Apparates.[140] Die gefundene Wassermenge, nebst dem Zuckergehalt von 100 abgezogen, liefert die hieran fehlende Menge für „fremde Stoffe" oder „Nichtzucker," wovon man, je nach Wunsch, auch noch den auf die Salze, Asche oder die unorganischen Bestandtheile entfallenden Antheil besonders bestimmen kann. Ohne hier über die Zweckmäßigkeit, die Asche als solche, oder die daraus (nach Landolt's Vorschlag) abgeleiteten Salze, oder nur die unorganischen Basen ohne Kohlensäure und unorganischen Salze als solche (nach Anthon's[141] Vorschlag) zu ermitteln und aufzuführen, urtheilen zu wollen, will ich nur im Allgemeinen darauf aufmerksam machen, daß diese Untersuchung der Füllmasse und die ebenso auszuführende aller übrigen Zuckerfabricationsproducte diejenige Zusammensetzung derselben liefert, welche man als wirkliche bezeichnen kann, sowie sich der darin aufgezählte Zuckergehalt als der absolute oder unbedingte darstellt. Allen aus jenen Bestimmungen abgeleiteten Zahlenverhältnissen kommt diese Bezeichnung der wirklichen zu, da sie stets der Wirklichkeit so viel wie bei den Zuckeruntersuchungen überhaupt möglich, entsprechen.

Ich verweile bei dieser genauen Bezeichnungsweise deßhalb länger, weil bei den verschiedenen Methoden, nach welchen von einzelnen Chemikern oder Fabrikanten und an verschiedenen Orten die häufiger vorkommenden Untersuchungen von Zuckern, Füllmassen und Syrupen zum Theil ausgeführt werden, leider einige Unklarheit und Unsicherheit für die Beur-

---

140 Die Beschreibung dieses Apparates erscheint im nächsten Heft. A. d. R.

141 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 245 (erstes Augustheft 1868).

theilung der Resultate dadurch eingetreten ist, daß diese nicht durch geeignete Bezeichnungen erkennen lassen, auf welchem Wege sie erhalten, und namentlich ob sie „wirklich" oder „scheinbar," ob sie absolut, oder auf 100 Theile Trockensubstanz u. s. w. bezogen sind. Man kommt daher vielfach in die Gefahr, die betreffenden Angaben unrichtig aufzufassen und falsche Schlüsse aus denselben zu ziehen.

Daher empfiehlt es sich, solche Bezeichnungen für die einzelnen Methoden und Berechnungen zu wählen und allgemein zu gebrauchen, welche keinen Zweifel an der Bedeutung zulassen und es stehen in dieser Beziehung zunächst der obigen „wirklichen" Zusammensetzung, sowie den daraus zu folgernden wirklichen Verhältnissen die „scheinbaren" gegenüber.

Aus der wirklichen Zusammensetzung einer Füllmasse, welche beispielsweise wie folgt angegeben wird:

Zucker	80,0
Nichtzucker . . .	8,0
Wasser	12,0.
	100,0.

folgt der wirkliche absolute Zuckergehalt zu 80 Proc., der wirkliche Quotient oder Factor (Zucker in 100 Theilen wirklich vorhandener Trockensubstanz) zu 90,9 Proc., der wirkliche Nichtzuckergehalt auf 100 Zucker zu 10, die wirkliche, theoretisch gewinnbare Zuckermenge (80 minus $1^1/_2$. 8) zu 68 Proc. u. s. w. Es sey hier beiläufig bemerkt, daß die beiden ersteren der eben abgeleiteten Verhältnißzahlen sich ganz vorzüglich und besser als alle anderen zur Vergleichung zwischen den Reinheitsgraden verschiedener Füllmassen, Zucker u. s. w. eignen, und daß sie also überall, wo es sich um solche handelt, angeführt werden sollten.

Alle Untersuchungen dagegen, welche mit Hülfe eines, doch immer nur scheinbare Trockensubstanzprocente ergebenden Aräometers ausgeführt werden, liefern auch nur „scheinbare" Resultate, mögen sie auch, was bei reineren Producten der Fall, den wirklichen sich noch so sehr nähern.

Bekanntlich können derartige Untersuchungen nach verschiedenen Methoden ausgeführt werden, wodurch dann die gesuchten Resultate auch zum Theil scheinbare und zum Theil wirkliche werden können; hierher gehören vornehmlich folgende zwei Bestimmungsarten:

1) Wenn man in obiger Füllmasse [142] den absoluten Zuckergehalt direct

---

[142] Es ist hier stets nur Füllmasse genannt; es versteht sich aber nach dem Gesagten wohl von selbst, daß Alles ebenso von der Untersuchung der übrigen Producte der Zuckerfabrication gilt.

durch Wägung u. s. w., wie oben angegeben, den Wassergehalt *aber nicht durch Austrocknen*, sondern mit Hülfe des Aräometers ermittelt, so kann dieß entweder durch Aräometerwägung einer in bestimmtem Verhältniß zwischen Füllmasse und Wasser erhaltenen Auflösung geschehen, oder indirecter durch Bestimmung der Polarisation auf Trockensubstanz nach der Methode von *Ventzke*. In jenem Falle berechnet man das Wasser nach der Aräometeranzeige und findet den Nichtzucker durch Differenz; in diesem berechnet man den Nichtzucker aus dem vorhandenen Zucker und der beobachteten Polarisation und findet das Wasser durch Differenz.

So erhält man als Resultat eine Zusammensetzung, welche zwar den richtigen absoluten Zuckergehalt, aber die beiden anderen Bestandtheile nur in *scheinbarem* Procentsatz enthält, und welche jedenfalls beide von dem wahren Gehalt abweichen müssen. Der durch *Differenz* bestimmte Antheil ist in den beiden Fällen ein anderer und die Unsicherheit wird dadurch nur noch größer, da sich dieß mit den Fehlern jeder Aräometer-Trockensubstanz-Ablesung combinirt, und weil die Summe der Bestandtheile sich nothwendig zu 100 addirt und also den Unerfahrenen leicht irre führt. Jedenfalls würde man das Gesammtresultat nicht als „wirkliche Zusammensetzung," sondern nur *so* bezeichnen dürfen:

Zucker (wirklicher Gehalt) . .	80,0
Nichtzucker (scheinbar) . . .	10,0
Wasser (scheinbar) . . .	10,0
	100,0.

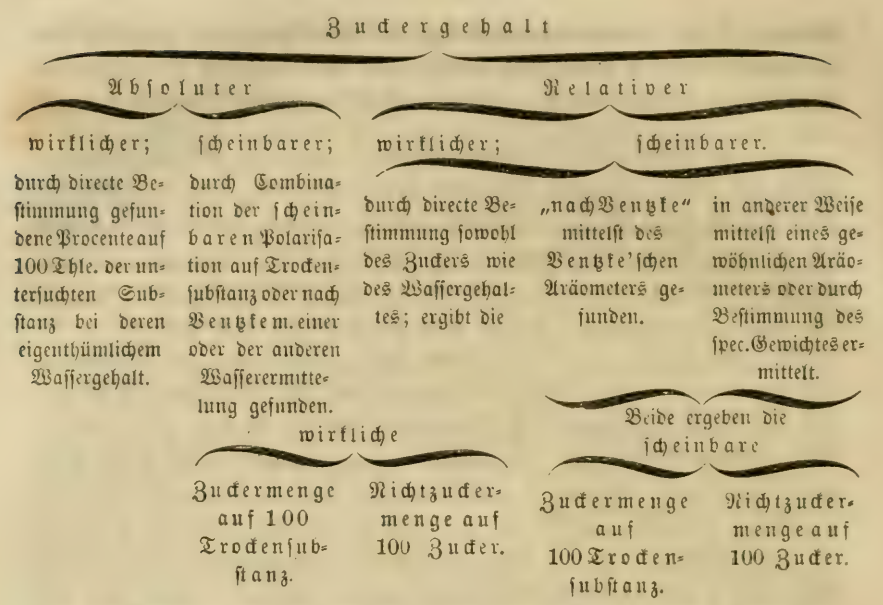
Alle weiteren Folgerungen aus derartig gefundenen Zahlen geben natürlich *scheinbare* Resultate; daher ist namentlich der Quotient 88,9 ein scheinbarer, die theoretisch gewinnbare Zuckermenge ($80 - 1\frac{1}{2} \cdot 10 =$) 65 Proc. eine *scheinbare* u. s. w. und es ist wichtig, dieß jedesmal ausdrücklich zu bezeichnen, weil trotz der Uebereinstimmung der absoluten Zuckergehalte (in 100 Theilen Masse) hier und bei der wirklichen Zusammensetzung, doch die so abgeleiteten Zahlen in beiden Fällen ganz verschiedene Verhältnisse darstellen, und zwar Verhältnisse, welche zur Beurtheilung des technischen Werthes des betreffenden Fabricates von der größten Wichtigkeit sind.

Es gibt noch manche Combinationen, wornach diese Untersuchungen ausgeführt werden, und leider sind solche aus Rücksichten auf Zeitersparniß noch sehr vielfach im Gebrauche; so z. B. kann man einerseits den absoluten Zuckergehalt, dann aber entweder mittelst eines Aräometers oder auch durch *directe Wägung* der 100 Kubikcentimeter das specifische Gewicht der zu polarisirenden Lösung finden und hieraus mit Hülfe der dazu vorhandenen Tabellen sehr leicht Nichtzucker und Wasser

finden u. s. w. Allein es lassen sich alle diese Methoden unschwer auf die ausgesprochenen Grundsätze zurückführen, und demnach die geeigneten Beziehungen finden, welche in keinem Falle weggelassen werden sollten.

2) In vielen Fällen endlich bestimmt man den absoluten Zuckergehalt gar nicht, sondern nur den Quotienten, Factor, oder den Zuckergehalt auf 100 Thle. Trockensubstanz. Dieses Verfahren ist natürzur genauen Ausbeutebestimmung unbrauchbar, findet aber desto häufiger zur Untersuchung der Zucker, Syrupe u. s. w. Anwendung, wo man sich mit einer „annähernden" Ansicht über die Qualität begnügen will. Da hierbei eine directe Zuckerbestimmung nicht, wohl aber die Aräometer- oder die sonstwie ausgeführte Bestimmung des spec. Gewichtes als Maaßstab für Trockensubstanzgehalt Anwendung findet, so sind alle so erhaltenen Zahlenresultate als „scheinbare" zu bezeichnen. Im Falle diese Zuckerbestimmung mit Hülfe des Ventzke'schen Aräometers (normales specifisches Gewicht 1,1000 bei $17\frac{1}{2}^0$ C.) geschieht und die Ablesung des Instrumentes nach der etwa nothwendigen Reduction direct die Procente Zucker von 100 Trockensubstanz ergibt, bezeichnet man diese als Polarisation „nach Ventzke," dieselbe stellt also den besonderen Fall der Polarisation auf 100 Theile scheinbare Trockensubstanz dar und liefert folglich stets den scheinbaren Quotienten oder Factor und zwar in der eben bezeichneten speciellen Weise, zum Unterschiede von anderen Bestimmungen desselben Quotienten (wie dieß z. B. beim Rübensaft geschieht). Natürlich sind alle, unter Zuhülfenahme dieser Polarisation abgeleiteten Resultate, mögen sie noch so sehr den Anschein der Genauigkeit für sich haben, immer nur ebenfalls scheinbare. — Hierher gehört z. B. die Combination dieser Zuckerbestimmung mit einer irgend wie gearteten Wasserermittelung. Die dadurch erhaltene Zahl für den absoluten Zuckergehalt ist, wenn auch der Wassergehalt richtig ist, nur eine annähernde, und fällt daher ebenfalls in die Kategorie der scheinbaren.

Alle die hier angeführten, sowie die sonstigen ähnlichen Bestimmungen des Zuckergehaltes aller Arten von Producten lassen sich nun leicht den gegebenen Bezeichnungen unterordnen, diese sind in folgender Uebersicht namentlich aus dem Grunde zusammengestellt, um durch allgemeinere Aufnahme derselben in die Zahlenangaben mehr Sicherheit und Verständlichkeit für diese überall herbeiführen zu helfen.



Will man nun außer Zuckergehalt und Reinheit noch den Grad der Helligkeit der Fabrikproducte feststellen, will man sich also z. B. ein Bild über die durchschnittliche Farbe der Dicksäfte einer Fabricationsperiode im Vergleiche zu einer anderen vergewissern, so empfiehlt sich die Bestimmung der Farbe der Füllmassen. Diese letzteren liefern natürlich viel leichter einen richtigen Durchschnitt als etwa Dicksäfte, bei welchen eine Mittelprobe immer schwer herzustellen ist, und die Farbebestimmung mittelst des Chromoskops läßt sich so leicht mit der Polarisation vereinigen, daß sie wenig Mühe macht, indem die beobachtete Farbe der Polarisationslösung sich durch eine sehr einfache Rechnung auf Füllmasse, auf 100 Zucker, auf Dicksaftschwere oder worauf man sonst wünscht, reduciren läßt. Natürlich können die Polarisationslösungen nur dann unmittelbar in das Chromoskop eingelegt werden, wenn sie keinerlei Zusätze erhalten haben.

Führt man die Farbebestimmungen in regelmäßigen Zwischenräumen die ganze Campagne hindurch aus, so erhält man ein sehr brauchbares Fundament für alle Vergleiche und macht sich so von allen den Täuschungen, welche der bloße Augenschein der Säfte bietet, vollkommen unabhängig. Derartige Bestimmungen kann ich daher allen denen dringend empfehlen, welchen es um eine unbefangene Beurtheilung der Arbeitsresultate zu thun ist.

III. Nach dieser Abschweifung kehre ich zu der definitiven Fest-

stellung der Ausbeute, sowie zur Berechnung des bei der Arbeit bis zur Füllmasse erlittenen Zuckerverlustes zurück.

Sind die erforderlichen Werthe in der angedeuteten Weise festgestellt, so ist die Rechnung sehr einfach, wie folgendes Beispiel darthun wird.

Es sey die mittlere Polarisation des Rübensaftes einer bestimmten der Untersuchung unterworfenen Arbeitsperiode 12,0 Proc.; an Füllmasse habe man 12,9 Proc. erhalten, und diese haben im Durchschnitt aller Sude 82,0 Proc. absoluten Zucker ergeben, so stellt sich die Rechnung wie folgt:

Polarisation des Saftes	. .	12,0
$1/20$	. .	0,6
100 Theile Rüben enthielten also	.	11,4 Theile Zucker.

100 Theile Rüben ergaben 11,5 Theile Füllmasse von 82,0 Proc. Zucker; mithin $\frac{11,5 \cdot 82,0}{100} = 9,43$ Theile Zucker.

Die Ausbeute betrug also 82,7 Procent des in Arbeit genommenen Zuckers.

Der Gesammtarbeitsverlust beträgt 11,4 — 9,43 = 2,0 Theile Zucker auf 100 Theile Rüben; derselbe Verlust fällt auf 11,4 Theile Zucker, er beträgt also 17,5 Proc. vom Zuckergewicht.

Da jene Bezeichnung der Ausbeute leicht zu Mißverständnissen Veranlassung geben kann, so führt man zweckmäßig als Endresultat nur die Verlustzahlen an, welche sich leicht mit anderen ähnlichen vergleichen lassen. Ob man den Verlust besser auf 100 Rüben oder auf 100 Zucker bezieht, ist schwer zu entscheiden; es läßt sich für und gegen beides Mancherlei anführen; berechnet man also beide Zahlen, so erhält man das klarste und vollständigste Bild.

Noch mehr Beispiele anderer Auslieferungen und Zuckerverluste, welche von obigen Zahlen nach der einen oder der anderen Richtung abweichen, hier anzuführen, halte ich für überflüssig. Jeder wird dieselben leicht aus eigenen Beobachtungen ergänzen, oder durch geringe Abänderungen obiger Grundzahlen die Einwirkung der vorkommenden Verschiedenheiten auf das Schlußresultat sich klar machen können.

Will man außer der Ausbeute an reinem (absolutem) Zucker auch noch die Qualität der Füllmasse bei der Endzahl berücksichtigen, so ist dieß leicht auszuführen, indem man nur die theoretisch mögliche Zuckerauslieferung aus der Füllmasse, welche nach Maaßgabe ihrer wirklichen Zusammensetzung zu berechnen ist, für den absoluten Zuckergehalt derselben einzusetzen hat.

Es habe z. B. die Füllmasse obigen Beispieles folgende wirkliche Zusammensetzung gehabt:

Zucker	82,0
Nichtzucker . . .	10,0
Wasser . . .	8,0
	100,0.

Unter der Annahme, daß ein Theil in dieser Weise ermittelter Gesammtnichtzucker $1\frac{1}{2}$ Theile Zucker in Melasse überführt und daher ungewinnbar macht, [143] erhält man die theoretisch mögliche Auslieferung aus dieser Füllmasse zu $82 - 1\frac{1}{2} \cdot 10 = 67$ Procent, und die Ausbeute an gewinnbarem Zucker bis zur Melasse zu $\frac{11{,}5 \cdot 67}{100} = 7{,}7$ Proc. vom Gewicht der Rüben. Die übrigen Zahlen, den oben ermittelten entsprechend, ergeben sich leicht. Bis jetzt ist diese Darstellungsweise noch nicht allgemeiner angenommen, da man sich mit der Bezeichnung des überhaupt gewonnenen Zuckers begnügt.

Sollte aber diese offenbar sachgemäße und alle Umstände berücksichtigende Art der Berechnung und Angabe Aufnahme finden, so empfiehlt sich die Bezeichnung absolute für die erstere, und relative für diese letztere Ausbeute, als den Verhältnissen am besten entsprechend und jede Unklarheit vermeidend.

Man würde also das Resultat der Versuchsarbeit bei obigem Beispiel in folgenden verschiedenen Zahlen darstellen können:

Ausbeute an Füllmasse: 11,5 Proc. vom Rübengewicht.
Zuckerverlust: 2,0 Proc. vom Rübengewicht.
„ 17,5 „ „ Zuckergewicht.
Absolute Ausbeute an Zucker: 82,7 Proc. vom Gewichte des in Arbeit genommenen Zuckers.
Relative Ausbeute an Zucker: 67,0 Proc. vom Gewichte des in Arbeit genommenen Zuckers.
Relative Ausbeute: 7,7 Proc. Zucker vom Gewichte der Rüben.

Der Vergleich, welcher zwischen dem Zuckergehalt der Rüben und der absoluten Auslieferung angestellt werden kann, wird für die relative dahin abzuändern seyn, daß man sie der Werthzahl, wie diese oben aus Polarisation abgeleitet worden, gegenüber stellt. Wenn auch der hierbei zu Grunde gelegte Quotient derjenige des Rübensaftes und

---

143 Diese Rechnungsweise, welche ich derjenigen aus der Aschenmenge oder den Salzen aus manchen Gründen vorziehe, hat natürlich nur dann Gültigkeit, wenn sie, auf die Melasse der betreffenden Fabrik angewandt, ziemlich genau zutrifft. Im anderen Falle wird man den Coefficienten $1\frac{1}{2}$ entsprechend abzuändern haben; indessen ist jede andere Berechnungsweise der theoretischen Ausbeute hier eben so gut anzuwenden.

nur ein *scheinbarer* ist, so empfiehlt sich dennoch ein solcher Vergleich in mancher Beziehung, weil er allen maßgebenden Verhältnissen Rechnung trägt und weil er dabei das Resultat der Arbeit bis zur Füllmasse in jeder Beziehung deutlich wiedergibt.

CVIII.

Ueber ein neues und billiges Verfahren, ohne Anwendung von Farben verschiedene Metalle (wie Gold, Silber, Kupfer, Argentan, Messing, Tombak, Eisen, Zink) mit prachtvollen Lüsterfarben zu überziehen; von C. Puscher.

In seinem betreffenden Vortrage in der Versammlung des Nürnberger Gewerbevereines vom 10. November 1868 berichtete Hr. *Puscher* zuerst über die älteren Verfahren Metalle zu färben, und besprach dann die in neuester Zeit von Otto *Reinsch* [144] zur Erzeugung von Regenbogenfarben mittelst Schwefelammonium angegebene Methode, sowie die Färbung der Metalle mittelst Anilinfarben-Lackanstrichen. Die durch das *Schwefelammonium* entstandenen leichten Anflüge von Schwefelmetallen verändern sich jedoch an der Luft und lassen sich auch nicht wohl ganz gleichfarbig herstellen. Gleiche Calamität zeigen die *Anilinfarben-Lackanstriche* im Lichte. Hr. *Puscher* erzeugt dagegen durch sein Verfahren auf den Gegenständen einen Ueberzug von dichtem Schwefelmetall, analog den in der Natur vorkommenden, wie z. B. Bleiglanz. Diese sehr beständigen Schwefelverbindungen werden bekanntlich nur durch concentrirte Säuren oder Alkalien zersetzt, mäßig verdünnte Agentien haben gar keine Einwirkung darauf. Die neue Methode des Färbens ist leicht ausführbar, fast kostenlos und erfordert nur wenig Zeit. In fünf Minuten können, wie die während des Vortrages ausgeführten Proben zeigten, Tausende von messingenen Gegenständen, je nachdem sie kürzere oder längere Zeit in nachstehend näher beschriebenen kochenden Salzlösungen verbleiben, schön goldgelb bis kupferroth, dann carmoisinroth, hierauf dunkel und dann hell anilinblau bis bläulichweiß, wie Bleiglanz, und zuletzt röthlichweiß gefärbt werden. Die Farben besitzen den schönsten Lüster und haften, wenn die zu färbenden Gegenstände

---

[144] Polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 369.

vorher gut mittelst Säuren oder Laugen gereinigt waren, so fest, daß sie mit dem Polirstahl bearbeitet werden können.

Um die zur Färbung dienende Salzlösung zu bereiten, löst man 3 Loth unterschwefligsaures Natron in einem halben Maaß (1 Pfd.) Wasser und gießt in dasselbe hierauf eine Lösung von 1 Loth Bleizucker in einem Schoppen Wasser. Die klare Mischung, bestehend aus einem in überschüssigem unterschwefligsaurem Natron gelösten Doppelsalz von unterschwefligsaurem Blei und unterschwefligsaurem Natron, besitzt, auf 70 — 80° R. erhitzt, die Eigenschaft, sich langsam zu zersetzen und Schwefelblei in braunen Flocken auszuscheiden. Ist nun zugleich eines der erwähnten Metalle zugegen, so schlägt sich auf diesem ein Theil des Schwefelbleies in der Dichtigkeit des Bleiglanzes nieder und erzeugt so, je nach der Dicke des abgesetzten Schwefelbleies, die erwähnten prachtvollen Lüsterfarben. Um eine ganz gleichmäßige Färbung hervorzubringen, müssen die zu färbenden Gegenstände möglichst gleichmäßig erwärmt werden, und dieß ist dadurch zu erreichen, daß man das Gefäß mit der kochenden Salzlösung in eine Polsterung von Haaren, ganz ähnlich der norwegischen Küche einsetzt. Eisen nimmt, mit erwähnter Salzlösung behandelt, nur die stahlblaue, Zink nur eine bronzene Farbe an; kupfernen Gegenständen fehlt die zuerst erscheinende Goldfarbe; Blei und Zinn verhalten sich dagegen ganz indifferent.

Wird statt des Bleizuckers ein gleiches Gewicht von Kupfervitriol der unterschwefligsauren Natronlösung zugefügt und ganz wie oben verfahren, so bedeckt sich Messing und Rauschgold mit einem besonders schönen Roth, dem dann das in der Farbenscala noch fehlende Grün nachfolgt und schließlich einem prachtvollen Braun mit grünem und rothem Irisschiller Platz macht. Letzterer sehr haltbare Ueberzug möchte für die Industrie besondere Beachtung verdienen. Zink scheidet aus dieser Lösung, ohne sich zu färben, eine große Menge von Schwefelkupfer in schwarzbraunen Flocken ab, wird aber der Lösung circa $^1/_3$ der erwähnten Bleilösung zugefügt, so tritt eine dauerhafte schwarze Färbung ein, welche durch einen dünnen Wachsüberzug, der auch für alle Farben zu empfehlen seyn möchte, noch an Tiefe und Haltbarkeit gewinnt.

Herrliche marmorartige Zeichnungen können mit einer durch Traganthgummi verdickten Bleilösung auf Messingfolie, welche bis zu 80° R. erhitzt und nachträglich in der gewöhnlichen Bleilösung behandelt wird, erhalten werden. Aehnliche Färbungen lassen sich auch durch Antimonverbindungen, z. B. mit Brechweinstein ausführen, nur erfordert die Hervorrufung der Farben mehr Zeit.

Schließlich wird hervorgehoben, daß die erwähnten Salzlösungen mehrmals benutzt werden können und beim Aufbewahren keine Veränderung erleiden.

CIX.

Brennapparat von Egrot in Paris.

Aus dem Practical Mechanic's Journal. August 1868, S. 137.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Dieser Apparat, welcher in Havre ausgestellt war, soll sich durch geringen Umfang und somit leichte Aufstellung, sowohl zum Brennen als zum Rectificiren, auszeichnen; ferner ist die Verunreinigung der beiden Haupttheile, der Blase und des Condensators (welcher durch die Maische abgekühlt wird), in der zweckmäßigsten Weise ausgeführt.

Sie stehen beide auf einem leicht herzustellenden Mauerwerk und da nur wenig Verbindungsröhren vorhanden sind, so bietet die Zusammmenstellung u. s. w. weniger Schwierigkeiten als bei anderen Apparaten.

Auch soll eine erhebliche Brennstoffersparniß stattfinden, und zwar theils in Folge des geringen Umfanges und mithin des geringen Strahlungsverlustes, theils in Folge der eigenthümlichen Einrichtung der Zwischenböden, durch welche der Dampf getheilt und mit dem Wein in directe Berührung gebracht wird, so daß letzterer zum heftigen Kochen kommt und seinen Alkohol vollständig abgibt.

Nichts kann einfacher als die Arbeit dieses Apparates seyn, und da je nach der Stärke der Weine nur zwischen drei und fünf Zwischenböden vorhanden sind, so geschieht die Destillation ohne Druck und mithin ohne Gefahr des Ueberreißens von Wein oder Maische.

Der zu erreichende Grad der Rectification ist ganz vom Willen des Brenners abhängig; bei dem geringen Umfange des Apparates betragen auch die Anschaffungskosten weniger als bei anderen, und die Leichtigkeit, womit er aus einander genommen und gereinigt werden kann, ist von großer Wichtigkeit.

Fig. 9 stellt den Egrot'schen Brennapparat im Aufriß dar: a ist die kupferne Blase, b ein Heberrohr zum continuirlichen Ablaufe der Schlempe, c ein Reinigungshahn, d das Mannloch; e, f, g, h, i, l bezeichnen die Feuerung, den Rost und Feuercanal, welche bei Dampfheizung natürlich fortfallen.

A, A, A ist die Colonne mit den Zwischenböden; B ist der Deckel, welcher die Rectificationssäule D trägt, E das Verbindungsrohr mit der Dephlegmations-Schlange in dem Vorwärmer F; G ist der Condensator mit Schlange, I das Abflußrohr.

J ist der Trichter, durch welchen der Wein in den Vorwärmer fließt; K das Rohr, durch welches er auf den ersten Zwischenboden gelangt. N, N, N sind Röhren und Hähne für den Rückfluß des Lutters nach D; S, R, Z sind Maischbehälter mit Hahn und Schwimmer; T ist ein Regulatorhahn mit Zeigertafel zur Unterstützung der Aufsicht, V der Glasverschluß, U das Abflußrohr für den fertigen Spiritus, Y die Maischpumpe.

In Bezug auf die im Original näher beschriebene, leicht zu erkennende Arbeit mit diesem Apparate ist nur zu bemerken, daß in Folge der kurzen Einwirkung der Wärme nur wenig empyreumatische oder übelriechende Oele zum Alkohol gelangen sollen und daß dieser Vorzug der schnellen Arbeit mit kleinem Apparate besonders hervorgehoben wird.

Bei armen Maischen läßt sich die Zahl der Zwischenböden leicht vermehren.

Miscellen.

Ueber Kesselstein und die Mittel zur Verhütung desselben.

In einer Versammlung des westphälischen Bezirks-Vereines deutscher Ingenieure betraf ein Gegenstand der Tagesordnung die Discussion über Mittel zur Verhütung der Kesselsteinbildung. Dieselbe wurde durch Hrn. Dr. List eingeleitet. Redner gieng davon aus, daß diese Mittel theils in Zusätzen zu den Speisewässern, theils in besonderen Apparaten bestänben. Die ersteren sollen bewirken, daß statt des Kesselsteines sich Schlamm bildet. Zu diesem Behufe sind Kartoffeln, Kleie und andere stärkeartige Stoffe vorgeschlagen worden. Auf die an die Anwesenden gerichtete Frage, ob ihnen etwas über die Resultate dieser Mittel bekannt geworden sey, erwähnte Hr. v. d. Heyde, daß in ihm mitgetheilten Fällen das Resultat nur ein Anbrennen der Kartoffeln an den Kessel gewesen sey. Hr. Dr. List erwähnt sodann der günstigeren Wirkung von feinem Seifenschiefer (Bergseife), der auf mehreren Braunkohlengruben die Kessel vor Steinbildung bewahrt habe. Hr. Berggeschworner Schrader bestätigt, daß ähnliche Wirkungen auf anderen Braunkohlengruben beobachtet seyen. Hr. Dr. List erklärt sich diese Erscheinungen dadurch, daß die aus dem Wasser sich ausscheidenden Molecüle sich den suspendirten Thontheilchen anlegen, während sie sonst an den Kesselwänden adhäriren.

Ferner erwähnt Redner der Gerbstoff enthaltenden Mittel, deren günstige Wirkung sowohl in mechanischen, wie in chemischen Ursachen gesucht werden kann. Er bestätigt nach eigenen Versuchen deren Wirksamkeit auf kalkhaltiges Wasser. Ein Zusatz von Melasse und Syrup zum Speisewasser wird namentlich in Zuckerfabriken mit gutem Erfolge angewandt. Die Wirkung kann verschieden erklärt werden. In Betreff der chemisch wirkenden Zusätze hob Dr. List hervor, daß ihre Wirksamkeit von der chemischen Zusammensetzung des Wassers abhängig ist. Enthält das Wasser Gyps, so

beruht die Kesselsteinbildung darauf, daß beim Verdampfen des Wassers das bleibende Quantum nicht mehr zu seiner Auflösung hinreicht, um so mehr als Wasser um so weniger Gyps löst, je höher seine Temperatur ist. Bei Gehalt an kohlensaurem Kalk entsteht der Kesselstein, indem der gelöste doppelt-kohlensaure Kalk beim Erwärmen ein Aequivalent Kohlensäure abgibt und der unlösliche einfach-kohlensaure Kalk sich niederschlägt.

Die allmähliche Ausscheidung veranlaßt in beiden Fällen die Bildung einer Kruste. Die chemische Wirkung kann nur in vollständiger Verhinderung der Ausscheidung von Kesselstein oder in der schnellen Ausscheidung desselben beruhen, so daß in letzterem Falle nur ein leicht zu entfernender Schlammabsatz entsteht.

In ersterer Beziehung wird für beide Arten von Speisewasser Salmiak in Vorschlag gebracht, wodurch sich das leicht lösliche Chlorcalcium bildet. Dieses Mittel soll vielfach, namentlich in Holland, in Locomotiven angewendet werden. Wohlfeiler ist die Anwendung von Säuren, die aber natürlich nur bei kohlensauren Salzen wirksam ist. Das naturgemäßeste Mittel für kohlensauren Kalk enthaltende Wässer ist gelöschter Kalk, in Form von Kalkwasser, welcher allen kohlensauren Kalk als unlöslichen Schlamm abscheidet. Chlorbaryum dagegen ist nur bei Gypsgehalt des Wassers wirksam.

Als ein für kohlensauren und schwefelsauren Kalk wirksames Mittel empfiehlt Dr. List ferner nach mitgetheilten Erfahrungen und eigenen Versuchen das kohlensaure Natron.

Gegen die Ansicht des Dr. List, daß der Kesselstein eine allmähliche Bildung bedinge, bemerkte Hr. Helmholtz, daß die Incrustationen im Giffard'schen Injector zeigten, daß auch bei schneller Bewegung eine Steinbildung möglich sey. Hr. Weidtmann hat zwar auch an Stellen Kesselstein gefunden, wo das Wasser eine große Geschwindigkeit besitzt; doch weist er darauf hin, daß in Dampffeuerspritzen keine Kesselsteinbildung erfolgt. Hr. Kamp hat ebenfalls in Speiseröhren bedeutende Steinbildung gefunden, während sie in den Kesseln gering war.

Ueber die leichte Verquecksilberung des Eisens und deren praktische Verwerthung; von H. Reinsch.

Bekanntlich nimmt selbst ganz rein gescheuertes Eisen Quecksilber nicht an, und wird auch dann nur unvollkommen amalgamirt, d. h. mit Quecksilber überzogen, wenn man es in eine Quecksilberauflösung eintaucht. Dieses gelingt aber sehr gut, wenn man das mit Salzsäure gut gereinigte Eisen zuvor in eine sehr verdünnte, mit etwas Salzsäure vermischte Kupfervitriollösung eintaucht, wobei es mit einer nicht fest anhaftenden Kupferschichte überzogen wird, von welcher man es durch Bürsten oder durch Reiben mit rauhem Papier und Abwaschen wieder reinigt, und hierauf in eine sehr verdünnte, mit einigen Tropfen Salzsäure vermischte Quecksilbersublimatlösung bringt; es überzieht sich nun vollständig mit einer Quecksilberschichte, welche selbst durch Reiben mit rauhen Körpern nicht entfernt werden kann. Diese Quecksilberschichte schützt das Eisen sehr gut gegen Rost, namentlich dann, wenn man es nach dem Amalgamiren mit Salmiakgeist abgewaschen hat. Ich habe verquecksilberte eiserne Ringe, Schrauben, Muttern ꝛc., mit nicht verquecksilberten eisernen, gut gereinigten Gegenständen mehrere Wochen im Laboratorium liegen lassen, dessen Luft fortwährend Dämpfe von Säuren enthält, wodurch die nicht amalgamirten Gegenstände schnell und stark rosteten, während die amalgamirten Sachen keine Spur von Rost zeigten. Die Verquecksilberung eignet sich insbesondere auch zu Leitungsringen für mit Salpetersäure getränkte Kohlencylinder, welche dabei weniger als die kupfernen Ringe angegriffen werden und deßhalb die Elektricität gleichmäßiger und besser leiten. Bis jetzt hat man das Rosten des Eisens und Stahles bei Uhren und anderen Instrumenten durch Bestreichen mit Oel zu verhindern gesucht, aber selbst das beste Oel wird nach und nach durch die Einwirkung der Luft zähe und schmierig und wirkt dann nachtheilig auf den regelmäßigen Gang der Uhren und Maschinen ein; ich glaube, daß diesem Uebelstande durch die Verquecksilberung der eisernen Gegenstände auf die oben angegebene Weise vollständig begegnet werden könnte. Auch ist es bekannt, daß die besten Anstriche des Eisens mit Lack oder Oelfarbe dieses doch nie vollständig vor dem Roste schützen; deßhalb möchte es gerathen seyn, eiserne Brücken ꝛc. zuerst zu verquecksilbern, was sehr schnell und mit geringen Kosten ausgeführt werden könnte, und dann erst mit Oelfarbe, wozu sich immer der Steinkohlentheer am besten eignet, anzu-

streichen, da nach meinen Erfahrungen mit Bleioxyd vermischte Lackfarben oder Oelanstriche das Eisen nur schlecht gegen Rost schützen. Ich habe diese Verquecksilberung des Eisens auch für galvanische Batterien angewendet und gefunden, daß auf diese Weise amalgamirte Cylinder von Eisenblech einen weit gleichmäßigeren und stärkeren Strom als nicht amalgamirte Cylinder entwickeln, welcher der durch gleichgroße Zinkcylinder hervorgebrachten Stromstärke wenig nachsteht. Wenn man erwägt, daß das Eisenblech noch nicht halb so theuer ist als Zinkblech, und sich sein elektrischer Werth zum Zink nur wie 7 : 8 verhält, so möchte sich schon daraus der Vortheil des amalgamirten Eisens zur Erregung des elektrischen Stromes ergeben, und selbst die dabei erhaltene eisenvitriolhaltige Flüssigkeit, welche bei großen Batterien nicht unbedeutend ist, würde sich leichter und vortheilhafter als die Zinkvitriollösung verwerthen lassen, da der Zinkvitriol nur wenig angewendet wird, und sich nicht wohl zu Zinkweiß verarbeiten läßt. (Bayerische Gewerbezeitung, 1868, Nr. 21.)

Siegwart's neues Verfahren, Photographien in Glas zu ätzen; von Dr. Liesegang.

Vor einigen Monaten wurde mir von einem meiner Schüler, dem Hrn. E. Siegwart aus Neuchatel, eine Idee zum Einätzen von Photographien in Glas mitgetheilt, zu deren Veröffentlichung ich jetzt autorisirt wurde, nachdem durch praktische Versuche festgestellt, daß das Verfahren wirklich ausführbar ist.

Das Aetzen des Glases bezweckt die Herstellung einer matten Zeichnung auf klarem Grund, oder einer klaren Zeichnung auf mattem Grund, und wird meistens in der Weise bewirkt, daß man das Glas mit einem Wachsüberzuge versieht und die Zeichnung einradirt, oder im anderen Falle mit Wachsfarbe oder Firniß auf Glas zeichnet und dann das freiliegende Glas durch Fluorwasserstoffsäure ätzt. Die Säure verwandelt die Basen der Silicate in lösliche Fluorsalze, kann aber an den mit Wachs bedeckten Stellen nicht wirken. Die Säure wird theils in Dampfform, theils wässerig angewendet, meistens aber nimmt man eine Mischung von feingepulvertem Flußspath mit verdünnter Schwefelsäure.

Siegwart schlägt nun folgendes Verfahren vor: Man stellt sich eine Gelatinelösung dar, wie man sie beim Joubert'schen [145] (oder Obernetter'schen [146]) Verfahren mit Einstäubung braucht, macht diese mit doppelt-chromsaurem Kali empfindlich, überzieht damit das Glas, belichtet unter einem Positiv oder Negativ, je nachdem die Zeichnung oder der Fond matt werden soll; nach der Belichtung stäubt man das latente Bild mit recht fein gepulvertem Flußspath, besser noch mit feinem Kryolithpulver ein, anstatt mit Schmelzfarbe, überzieht es mit dünnem Rohcollodium und behandelt es sodann mit verdünnter Schwefelsäure. Das Flußspathpulver haftet nur an den vor dem Licht geschützten Stellen, und auf diese erstreckt sich auch die Aetzung.

Da die Halbtöne weniger Licht erhielten als die Schatten, nehmen diese eine verhältnißmäßig geringere Menge Flußspathpulver an als die Lichter, werden also auch entsprechend weniger tief geätzt.

Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man ein Harz aufstäubt, etwa Benzoe, Copal, Schellack, Dammar, Botanybaiharz, Bernstein, Asphalt (welcher bei 100° C. schmilzt), natürlich alle ganz fein pulverisirt und gesiebt. Diese Bilder kann man auf bekannte Weise auf Glas übertragen, dieses sodann allmählich bis zum Schmelzpunkt des betreffenden Harzes erwärmen, wodurch das Harz am Glase festklebt und nun, bei den darauf folgenden Aetzungen mit Fluorwasserstoffsäure, als Deckgrund dient. Auf diese Weise lassen sich Halbtöne gut erzielen.

Nimmt man statt Harz einen recht leicht schmelzbaren Glasfluß oder borsaures Bleioxyd und schmelzt nachher im Muffelofen ein, so hat man gleichsam eine Aufschließung des gewöhnlichen Glases an den betreffenden Stellen bewerkstelligt. Durch nachherige Behandlung mit einer starken Säure lassen sich die aufgeschlossenen Stellen

---

145 Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXII S. 347.
146 Polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVIII S. 228.

auszuziehen, wodurch man glanzende Zeichnungen erhalt. Statt das borsaure Bleioxyd aufzustauben, konnte man dasselbe auch wie beim Kohleverfahren der Gelatinemischung beifügen.

Sehr schöne Effecte lassen sich nach diesem Verfahren erzeugen, indem man statt des weißen Glases farbiges Ueberfangglas anwendet; man erhält dann farbige Zeichnungen auf weißem Grund. Sogar zweifarbige Bilder lassen sich herstellen; man kann nämlich Ueberfangglas herstellen, dessen Masse anders gefärbt ist als der Ueberzug, z. B. gelbes Glas mit blauem Ueberzug. Durch die Aetzung erhält man eine gelbe Zeichnung auf grünem Grund. Eine Menge von Variationen ergeben sich hier von selbst dem Glastechniker. (Photographisches Archiv, 1868 S. 234.)

Der Isolator von Brooks in England.

Im Journal of the Franklin Institute (vol. LVI p. 15, Juli 1868) wird die Mittheilung gemacht, daß von der bei der vorjährigen Ausstellung auf Veranlassung der französischen Telegraphendirection angeordneten Commission zur Untersuchung der Isolatoren für oberirdische Telegraphenlinien der Isolator von Brooks, dessen Beschreibung wir in diesem Journale Bd. CLXXXVI S. 268 (November 1867) gegeben haben, der besonderen Beachtung empfohlen worden ist. Seit jener Zeit wurden auch in England vergleichende Versuche mit verschiedenen Isolatoren angestellt, welche ebenfalls für den Isolator von Brooks die besten Resultate ergeben haben.

Eine Tabelle der Resultate solcher Versuche, wie sie in Silverton (Essex) in England ausgeführt wurden, und deren Richtigkeit von dem englischen Ingenieur Matthew Gray bestätigt wird, lassen wir hier im Auszuge folgen, indem wir bemerken, daß bei jeder Versuchsreihe für die sämmtlichen untersuchten Isolatoren die gleiche Batterie und eine Leitung von gleichbleibender Länge in Anwendung gebracht wurde. Zur Untersuchung wurde ein sehr empfindliches Galvanometer von Thomson mit astatischem Nadelpaar verwendet:

Bezeichnung der Isolatoren.	Anzahl der geprüften Isolatoren.	1. März 1868 bei 47° F.; sehr trübes Wetter.	9. März 1868, 49° F.; Regenwetter.	20. März 1868, 52° F.; trocken.	26. März 1868, 48° F.; feiner Regen.	31. März 1868, 45° F.; dicker Nebel
		Ablenkung der Galvanometernadel.	Ablenkung der Galvanometernadel.	Ablenkung der Galvanometernadel.	Ablenkung der Galvanometernadel.	Ablenkung der Galvanometernadel.
United Kingdom Telegraph Comp., große Porzellanglocke	4	3,500	0,330	20,000	10,600	40,000
Varley's Doppel-Porzellan-Glocke	4	4,500	0,450	37,500	25,000	50,000
British and Irish Magnetic Comp., Porzellan	4	30,000	1,600	35,000	18,500	60,000
United Kingdom Telegraph Comp., kleine Porzellanglock.	4	0,800	0,150	11,850	14,500	50,000
Brooks' Patent-Isolator mit 6zölligen Schraubenspindeln	5	0,002	0,000	0,002	0,001	0,004
Brooks' Patent-Isolator mit 6zölligen Schraubenspindeln	6	0,003	0,000	0,011	0,006	0,004
Brooks' Patent-Isolator mit 6zölligen Schraubenspindeln	6	0,007	0,000	0,004	0,006	0,001
Brooks' Patent-Isolator mit Haltern für kreuzförmige Arme	1	0,200	0,080	0,194	0,080	0,003

Analyse eines aus Petroleumrückständen erzeugten Leuchtgases.

Professor Schrötter hat der Wiener Akademie eine von dem Privat-Assistenten F. Reim im Laboratorium der Chemie am k. k. polytechnischen Institute ausgeführte Analyse eines aus Petroleumrückständen mittelst des Hirzel'schen Apparates erzeugten Leuchtgases vorgelegt, deren Resultate folgende sind:

100 Volume dieses Gases enthalten:

Aethylengas . . .	17,4
Sumpfgas . . .	58,3
Wasserstoffgas . . .	24,3
	100,0.

Photometrische Bestimmungen haben ergeben, daß die Leuchtkraft dieses Gases (wie bekannt) dreimal größer ist als jene des gewöhnlichen Steinkohlengases. Quantitäten von Gas, welche gleiche Intensitäten in der gleichen Zeit liefern, brauchen zur vollständigen Verbrennung:

	bei Steinkohlengas	bei Petroleumgas
Luft	1 Volumen	0,546 Volumen
und geben Kohlensäure	1 „	0,548 „
Wasser	1 „	0,431 „

In demselben Verhältnisse stehen daher auch die Mengen des zurückbleibenden Stickstoffes.

Die von Gasvolumen, welche gleiche Lichtintensitäten in der gleichen Zeit liefern, erzeugten Wärmemengen verhalten sich für Steinkohlengas und Petroleumgas nahezu wie 1 : ⅓. (Journal für Gasbeleuchtung, 1868 S. 442.)

Ueber einen rothen Farbstoff aus Naphtalin, von Clavel.

Clavel gieng bei seinen Versuchen von der Ansicht aus, daß, ebenso wie das Anilin für sich allein kein Fuchsin liefert, sondern nur dann, wenn es von Toluidin begleitet ist, auch das Naphtylamin für sich allein keine brauchbaren Farbstoffe zu geben vermöge, sondern dazu der Mitwirkung einer anderen Base bedürfe. Der Erfolg, welchen Clavel erzielte, scheint diese Ansicht zu bestätigen. Derselbe verfährt auf folgende Art:

Das Naphtalin wird durch Salpetersäure von 1,33 spec. Gewicht in Nitronaphtalin verwandelt und dieses durch Eisen und Salpetersäure oder durch Zink und Salzsäure reducirt. Indem man das Product der Reduction der Destillation unterwirft, erhält man zuerst Naphtylamin und darauf bei erhöhter Temperatur eine andere Base, welche bei ungefähr 300° C. siedet und über 50° flüssig ist, bei dieser Temperatur aber eine butterartige Consistenz annimmt. Diese zweite Base ist die Erzeugerin der Farbe. Schützenberger und Willm haben vor einigen Jahren eine Base erhalten, deren allgemeine Eigenschaften denjenigen der Base von Clavel sehr ähnlich sind; sie haben derselben den Namen Phtalamin gegeben und für sie die Formel $C^8 H^9 NO^2$ gefunden.

Um den Farbstoff zu bereiten, vermischt man diese Base mit ungefähr 50 Proc. ihres Gewichtes trockenem salpetersaurem Quecksilberoxyd und erhitzt bis 120° C.; statt des salpetersauren Quecksilberoxydes kann auch das salpetrigsaure Quecksilberoxyd, das Chlorquecksilber ꝛc., angewendet werden.

Wenn die Reaction stattgefunden hat, setzt man dem Gemenge ebenso viel Naphtylamin zu, als man von der anderen Base angewendet hat, und erhitzt noch eine Viertelstunde lang. Der Farbstoff ist dann entstanden; man zieht ihn mit angesäuertem siedenden Wasser aus und fällt ihn aus der Lösung durch Chlornatrium,

Diese neue Farbe ist nach Clavel, der sich sein Verfahren in Frankreich patentiren ließ, echter als das Fuchsin; ihre Nüance ist der des Fuchsins ähnlich, aber frischer und reiner. (Bulletin de la Société chimique de Paris, August 1868, S. 173; polytechnisches Centralblatt, 1868 S. 1405.)

Neue grüne Chromfarbe, Kaisergrün (vert impérial), von Casthelaz und Leune.

Es gibt bekanntlich verschiedene Methoden zur Darstellung von Chromoxyd: die Verfahrungsarten auf nassem Wege (Zersetzung der Chromoxydsalze durch Alkalien oder der chromsauren Salze durch Reductionsmittel), welche ein Product von matter, grünlichgrauer Farbe liefern; die Methoden auf trockenem Wege (Zersetzung der chromsauren Salze oder gewisser Chromoxydsalze, für sich allein oder mit Zusatz anderer Stoffe, in höherer Temperatur), welche im Allgemeinen ein Oxyd von sehr intensiver, aber wenig lebhafter Farbe geben; endlich ein gemischtes Verfahren, welches darin besteht, daß man verschiedene Chromverbindungen bei Gegenwart von Borsäure calcinirt, wobei ein borsaures Chromoxyd entsteht, und daß man die Masse nachher mit Wasser behandelt, wobei das borsaure Chromoxyd zersetzt und Chromoxydhydrat ausgeschieden wird. Das auf letztere Art erhaltene Product, nach seinem Erfinder Guignet's Grün genannt, besitzt eine intensive und sehr reine grüne Farbe. Es ist seit mehreren Jahren der Gegenstand einer bedeutenden Fabrication und wird zum Bedrucken der Gewebe und des Papieres in großer Menge verbraucht.

Nach Casthelaz und Leune kann man auf ausschließlich nassem Wege ein Oxyd von reicherer und reinerer Farbe als das Guignet'sche Grün darstellen (französisches Patent Nr. 80043). Man braucht zu diesem Zweck nur das Chromoxyd sehr langsam zu fällen; dieß erreicht man, indem man der grünen Chromlösung unlösliche oder wenig lösliche Hydrate, wasserhaltige kohlensaure Metalloxyde, Schwefelmetalle oder andere Verbindungen von schwachen Säuren hinzufügt; die Wirkung ist langsam, fortschreitend, und gibt sehr constante Resultate. Zu ähnlichen Resultaten gelangt man, indem man in die schwach angesäuerte Chromlösung Metalle taucht, welche hinreichende Verwandtschaft haben, um sich mit der Säure des Chromsalzes zu verbinden, z. B. Eisen oder Zink.

Das von den Erfindern besonders angegebene Verfahren besteht darin, daß man die Lösung irgend eines Chromsalzes (Chlorid, schwefelsaures Salz, Chromalaun ꝛc.) durch Kochen oder auf andere Art in die grüne Modification (wenn es nicht bereits diese ist) verwandelt, und derselben, nachdem sie auf 8 bis 10° C. abgekühlt ist, nach und nach gelatinöses Thonerdehydrat (oder Zinkoxydhydrat, kohlensaures Zinkoxyd, Schwefelzink ꝛc. im frisch gefällten Zustande, oder Eisen, Zink ꝛc.) in hinreichender Menge, um die Säure zu sättigen, hinzufügt. Die Reaction findet leicht statt; man kann sie übrigens durch Erwärmen, nöthigenfalls bis zum Sieden der Mischung, befördern. Das ausgeschiedene Chromoxyd braucht man nur auszuwaschen, um es in einem zur technischen Anwendung geeigneten Zustande zu erhalten.

Wenn man als Fällungsmittel Körper anwendet, welche mit der Säure des Chromsalzes unlösliche Verbindungen bilden, so wird die Farbe des Productes natürlich durch Beimischung dieser Verbindungen modificirt.

Dieses neue Product bietet folgende Vortheile dar: 1) Wohlfeilheit der Darstellung; alle Chromsalze, die Rückstände von der Darstellung des Anilinviolettes, des Aldehyds ꝛc., können benutzt werden, und finden so einen leichten Absatz; 2) Schönheit der Farbe; 3) die Eigenschaft, gut zu decken; 4) absolute Unschädlichkeit. (Bulletin de la Société chimique de Paris. August 1868, S. 170; polytechnisches Centralblatt, 1868 S. 1406.)

Wirkung des Corallins auf die menschliche Haut.

Hr. Bidard, Professor der Chemie in Rouen, erhielt vor drei Monaten von einem ihm befreundeten Engländer ein Paar Strümpfe zugesendet. Auf dem in Lilas gefärbten Grund befanden sich als Dessin kreisförmige Linien von Seide, welche lebhaft roth gefärbt waren. Der Gebrauch dieser Strümpfe hatte nachstehende Folgen, welche durch eine Consultation zweier Aerzte in Havre constatirt wurden:

Jede der rothen Linien verursachte auf der Haut eine starke, schmerzhafte Entzündung, ein Aufschwellen ähnlich einem Brandmahl. Hierauf folgte eine allgemeine Unbäßlichkeit, welche den Charakter einer schwachen Vergiftung hatte und erst einer

zweitägigen ärztlichen Behandlung wich. Die sehr sorgfältige Analyse und Untersuchung der Strümpfe ergab, daß die Lilasfarbe, welche den Grund bildete und ganz unschädlich war, in Anilinviolett bestand, daß die rothgefärbten Linien von Seide mit Corallin gefärbt waren, einem neuen Farbstoff, welcher bekanntlich aus Phenylsäure dargestellt wird. In England ist eine sehr große Anzahl ähnlicher Unfälle vorgekommen. (Les Mondes, t. XVIII p. 504; November 1868.)

Verfahren, auf den aus Chinagras gewebten Stoffen, nachdem sie gefärbt sind, den ursprünglichen Glanz wieder zu erzeugen.

Wenn Stoffe, welche aus Chinagras oder aus Chinagras und Baumwolle gewebt sind, gefärbt werden, so verlieren sie durch die mit den Färbeprocessen verbundene Behandlungsweise ihren Lüster, welcher auffallend an die Seide erinnert und den sie dem natürlichen Glanz der Chinagrasfasern verdanken. Die gefärbten und getrockneten Stoffe erscheinen auf ihrer Oberfläche matt, zusammengegangen, gerieft. Um diese Uebelstände zu vermeiden, wendet Botterill folgendes Mittel an: Zunächst nimmt er in einer mit einem Rollenapparat ausgerüsteten Kufe die Stoffe durch ein heißes Seifenbad, indem er dabei sorgfältig auf die Vermeidung jeder Falte Acht hat; nach diesem Seifenbade gibt er gründliche Reinigungsbäder, worauf schließlich die Stoffe in einer Kammer aufgehängt werden, in welcher man Schwefel verbrennt. Die in die Fasern der Stoffe eingedrungenen Schwefeldünste, welche schweflige Säure mit sich führen, haben im Verein mit dem Seifenbade eine doppelte Wirkung, zunächst die, daß die gefärbten Stoffe mindestens denselben Glanz und dieselbe Glätte zeigen, welche sie vor dem Färben hatten, und zweitens die, daß die schweflige Säure, indem sie sich zu Schwefelsäure oxydirt und dadurch sich zu einem Mordant umbildet, namentlich zur Befestigung der Anilinfarbe wesentlich beiträgt. (Le Technologiste, August 1868 S. 586; polytechnisches Centralblatt, 1868 S. 1405.)

Nachweisung von Leinölfirniß.

Es sollte darüber entschieden werden, ob ein Oel Leinöl oder Leinölfirniß sey; man benutzte dabei mit Erfolg den Umstand, daß jeder Leinölfirniß — der ja fast ausschließlich durch Behandlung des Leinöles, sey es mit Bleiglätte (Bleioxyd), sey es mit Braunstein (Mangansuperoxyd oder borsaurem Manganoxydul) erhalten wird — geringere oder größere Mengen des Metalloxydes in Lösung halten müsse. Es wurden daher ungefähr 10 Grm. des fraglichen Firnisses mit Salzsäure und chlorsaurem Kali behandelt; nach Zerstörung der organischen Substanz die Flüssigkeit filtrirt und zur Verjagung der Säure eingedampft. Die rückständige wässerige Lösung gab sämmtliche Reactionen des Mangans und es unterlag daher keinem Zweifel, daß das Leinöl mit Braunstein (oder einem Manganoxydulsalze) behandelt worden war, man also einen Firniß vor sich hatte. Auf dieselbe Weise gelang auch die Nachweisung des Bleies in einem mit Bleiglätte bereiteten Firnisse. (Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie, 1867, Nr. 32.)

Einfaches Verfahren, Packpapier in kürzester Zeit wasserdicht zu machen, nach Knecht-Senefelder.

Dieses Verfahren besteht darin, daß man das gewöhnliche Packpapier mit einem Ueberzug einer harzhaltigen Flüssigkeit versieht. Zunächst aber ist es nöthig, das Papier mit einer schwarzen Farbe zu überstreichen, welche aus einer mit Kienruß angerührten Leimauflösung besteht, weil, wenn dieß nicht geschieht, auf dem Papier später Flecken sichtbar werden. Nachdem dieser erste Anstrich getrocknet ist, schreitet man zu dem eigentlichen wasserdichten Ueberzug. Derselbe wird so bereitet, daß 60 Grm. fein

pulverisirter Gummilack in 2 Pfd. Wasser, welche man nach und nach zum Sieden bringt, so lange mit einem Rührer behandelt werden, bis die Substanz vollkommen aufgeweicht ist, worauf man allmählich 14 bis 16 Grm. pulverisirten Borax dazu rührt, so daß eine möglichst innige Vereinigung beider Substanzen erfolgt: dann überläßt man die Flüssigkeit einiger Abkühlung, rührt noch heiß nach Belieben irgend eine mineralische Farbe, wie Rußschwarz, Ockergelb, Ockerroth, Smalteblau oder Umbrabraun, dazu, und seiht schließlich durch, worauf man sie vollständig kühlen läßt. So ist die harzführende Flüssigkeit für den Gebrauch fertig. Das Auftragen derselben geschieht am besten mit dem Pinsel und geht bei zweckmäßiger Anordnung der Arbeitsvorrichtungen so schnell von statten, daß zwei Arbeiterinnen binnen 10 Arbeitsstunden circa 3000 Längenfuß wasserdichtes Packpapier fertig machen können. (Le Technologiste. August 1868 S. 586; polytechnisches Centralblatt, 1868 S. 1407.

Desinficirende Seife.

In einer der Sectionssitzungen für Chirurgie auf der letzten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Dresden ward von dem Vorsitzenden eine desinficirende Seife vorgelegt, welche nach des Kreisphysicus Dr. Pincus Anleitung von Apotheker E. Schleuther und Kunstseifenfabrikant Bochaniki in Insterburg angefertigt worden. Vor 7 Jahren veröffentlichte Dr. Pincus einen Aufsatz in Casper's Vierteljahresschrift für gerichtliche Medicin unter dem Titel: „Uebermangansaures Kali zur Beseitigung des Leichengeruches nach Sectionen" und machte in demselben auf die ausgezeichneten, von keinem anderen Stoffe erreichten desinficirenden Eigenschaften dieses Salzes zuerst aufmerksam. Obgleich dasselbe damals, wegen seines hohen Preises, meist nur in den Händen der Chemiker sich befand, so bemächtigten doch sehr bald nicht bloß Anatomen und Physiologen, sondern die Aerzte hauptsächlich auf Grund jener gegebenen Anregung sich dieses Stoffes, und in Kurzem gehörte derselbe zu den bekanntesten und gebrauchtesten desinficirenden Waschmitteln, in Anatomien, Gebäranstalten, Krankenhäusern und im Privatgebrauch von Aerzten, Laien, die mit übelriechenden oder ansteckenden Substanzen in Berührung zu kommen genöthigt waren. Auch in der Therapie hatte Pincus es zuerst angewandt und empfohlen. Auch hierin fand es sehr bald die ausgedehnteste Anwendung und schon während des Feldzuges von 1866 wurde es zu vielen Centnern in den Lazarethen verbraucht.

Wie billig in letzter Zeit das krystallisirte übermangansaure Kali auch geworden, welcher Anerkennung es sich auch erfreut, so ist seine Verwendung doch noch nicht so allgemein, als es der Fall seyn sollte. Dieß hat hauptsächlich wohl seinen Grund in der etwas unbequemen Form, in der es als directes Desinfectionsmittel bisher gebraucht wurde und in einem noch zu erwähnenden kleinen Uebelstande. Das krystallisirte Salz muß vor seiner Verwendung erst gelöst werden: die Lösungen des Salzes aber nehmen einen großen Raum ein und sind der Zersetzung leicht unterworfen. Wäscht man die Hände oder irgend einen Körpertheil mit einer nur einigermaßen starken Lösung des Salzes, so färbt sich die Haut von abgeschiedenem Mangansuperoxydhydrat braun und selbst Seife ist nicht im Stande diese Färbung zu beseitigen, die erst einer verdünnten Säure weicht.

Um diesen Unbequemlichkeiten und Uebelständen zu begegnen, hat Pincus den Versuch gemacht, das Desinfectionsmittel gleich mit Seife zu verbinden, was bei dem eigenthümlichen Seifenbildungsproceß aus der leichten Zersetzlichkeit des übermangansauren Kali's seine großen Schwierigkeiten hatte. Nach vielen zum Theil kostbaren Anweisungen ist es endlich dem Apotheker Schleuther und Seifenfabrikant Bochaniki in Insterburg, die auf Anregung und unter Theilnahme des Dr. Pincus die Versuche im Großen fortsetzten, gelungen eine Seife darzustellen, die das übermangansaure Kali in kraftig desinficirender Form enthält, in bequemster Weise die Desinfection gestattet und die Haut deßhalb nicht braun färbt, weil durch versetzte chemische und mechanische Agentien das feste Anhaften des Zersetzungsproductes, des Mangansuperoxydhydrates, gehindert wird.

Bei jeder ansteckenden Krankheit, wo durch ein fixes Contagium eine Uebertragung möglich ist, beim Anatomiren, beim Operiren, beim Verschließen von Wunden mit übelriechendem oder gar contagiosem Eiter dürfte diese Seife sich trefflich bewähren und von den Aerzten empfohlen sicherlich bald auch als nützliches Volksmittel weite Ver-

breitung finden. Dadurch aber würde sich wieder der Preis immer mehr ermäßigen, ebenso wie es bei dem Kalisalze selbst der Fall war. Die Herren Schleuther und Bochaniki werden auch größere Mengen dieser Seife in den Handel bringen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1868, Nr. 22.)

Ueber Glaswolle.

In der Mustersammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereines sind von Jules de Brunfaut aus Paris erzeugte Glas-Kunst-Spinnerei-Artikel, als: Coiffuren, Schleifen, Armbänder, Manchets, Uhrketten, gekräuselte und glatte Straußfedern ausgestellt. Dieselben unterscheiden sich von den bisher erzeugten Artikeln dieser Art dadurch, daß sie viel feiner, geschmeidiger und dauerhafter hergestellt sind. Die Besorgniß, daß von den Colliers z. B. feine Splitterchen sich loslösen und am Halse empfindliche Spuren zurücklassen, entfällt hier gänzlich, wenn man die von Hrn. de Brunfaut erzeugte Glaswolle betrachtet, die so fein wie Spinnengewebe ist, auch an Stärke der besten Wolle nichts nachgibt, sie aber an Schönheit weit übertrifft. Was die Geschmeidigkeit des Glasfadens betrifft, so möge die Thatsache als Beweis dienen, daß derselbe mittelst der Nähmaschine den schönsten Stepp- und Kettenstich gibt und sich auch durch die Strickmaschine verarbeiten läßt.

Auch vom ärztlichen Standpunkte aus wird der Glaswolle eine Zukunft prophezeiht und veranlaßte den Schreiber dieses zu nachfolgendem Versuch. Nimmt man einen Ballen Baumwolle in die eine und einen gleich großen Ballen Glaswolle in die andere Hand, so verspürt man augenblicklich eine sehr starke Wärmeentwickelung in der die Glaswolle haltenden Hand. Allein gibt man in jeden Ballen ein kleines Thermometer, so wird man die interessante Erscheinung wahrnehmen, daß bei der Baumwolle das Thermometer innerhalb fünf Minuten eine beinahe um 30 C. höhere Wärme erreicht als durch die Glaswolle, wiewohl die Glaswolle zuerst das Thermometer zu einem raschen Steigen gebracht hat. Folglich ist auf eine constante höhere Wärmeentwickelung bei der Glaswolle nicht zu rechnen, und wird also nur der Nutzen anzuschlagen seyn, den die augenblickliche Wärmeentwickelung derselben hervorbringt. (Verhandlungen u. Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereines, 1868 S. 457.)

Das Insectenpulver in den Tropen.

In seinem Reisewerke sagt F. Jagor („Singapore, Malacca, Java," Berlin 1866) über die trefflichen Dienste des Insectenpulvers in den Tropen, Folgendes: Von Insecten wird man in Indien viel weniger geplagt als im Süden Europa's. Flöhe gibt es nicht, die Läuse der Eingeborenen siedeln nicht auf den Europäer über; dieß ist besonders auf den Philippinen, wo die Eingeborenen viel reinlicher sind als die Spanier, der Fall, dennoch haben die Tagalen, namentlich die Frauen, fast immer Ungeziefer im Haar, die Spanier wohl nie.

Gegen alle lästigen Insecten, namentlich gegen die gefürchteten Moskitos, schützt vollkommen das Insectenpulver, wie es auch die Ameisen von Sammlungen fern hält. Eine Tinctur aus 1 Theil Insectenpulver (Pyrethrum roseum), 2 Theilen Alkohol und 2 Theilen Wasser schützt, selbst noch zehnfach mit Wasser verdünnt, alle damit benetzten Körpertheile absolut gegen Insectenangriffe. Interessant ist die Wirkung auf Ameisen. Auf einem rings um Jagor's Haus gehenden Brete bewegten sich zwei dichtgedrängte Ameisenzüge in entgegengesetzter Richtung ununterbrochen dicht neben einander, so daß die Oberfläche des Bretes gleichmäßig schwarz erschien. Ein handbreiter Streifen dünn gestreueten Pulvers oder verdünnter Tinctur genügte, um sie alle zu vertreiben. Zuerst staueten sich die Züge am Rande des Streifens, dann überschritten ihn die Vordersten von den Nachfolgenden gedrängt, aber schon wenige Zoll weiter zeigten sich Symptome der Vergiftung, sie taumelten, setzten sich auf die Hinterbeine, bewegten ängstlich die Vorderbeine und starben nach einer oder zwei Minuten. Bald darauf verließen alle das Haus.

Auch die auf den Philippinen so verbreitete Krätze wird durch Waschen mit der concentrirten Tinctur schnell beseitigt, das Jucken hört augenblicklich auf. Es ist gleich wirksam als Pulver, Tinctur und Räuchermittel. Die Chemie hat bis jetzt in dem Insectenpulver noch keine specifische Substanz entdeckt.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

Polytechnisches Journal.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Vierundzwanzigstes Heft.

Inhalt.

Seite

CX. Ueber eine Pumpe mit freiem Stempel; von Marquis de Montrichard. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 433

CXI. Direct wirkende Dampfpumpen, von H. Davey in London. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 437

CXII. Warth's elastische Riemenscheiben. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 438

CXIII. Hart's Brücken-Waagen auf den Londoner Docks. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 439

CXIV. Bentall's Apparat zur Controle und Beschränkung der Wasserabgabe aus Wasserleitungen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 440

CXV. Hydraulische oder Wasser-Uhr, von W. A. Gilbee. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 442

CXVI. Morison's Sicherheitslampe. Mit Abbild. auf Tab. VII. . . 443

CXVII. Ueber das Martin'sche Verfahren der Stahlerzeugung; von Ferdinand Kohn. 445

CXVIII. Ueber den Stahl-Schmelzofen für das Martin'sche Verfahren; von C. Schinz. 455

CXIX. Heaton's Stahlfrischproceß mit Anwendung von Natronsalpeter. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 465

CXX. Verfahren zum raschen Zerschlagen großer Gußeisen- und Stahlstücke; angewendet auf den Werken von Petin und Gaudet in Saint-Chamond 473

CXXI. Trockenapparat zur Bestimmung des Wassergehaltes bei Füllmasse, Syrup u. s. w.; von Dr. C. Stammer. Mit Abbild. auf Tab. VII. . . 474

CXXII. Erste Mittheilung über mein Verfahren der Reinigung der Rübensäfte; von L. Morgenstern, Apotheker in Bernburg (Anhalt). . . . 479

CXXIII. Ueber die Bildung von Salpetrigsäuregas während der Alkoholgährung des Rübensaftes; Bestimmung des im Rübensafte enthaltenen Ammoniaks; von J. Reiset. 481

CXXIV. Ueber die Zersetzung der salpetersauren Salze während der Gährung; von Th. Schlösing. 483

Seite

CXXV. Bemerkung über die Verunreinigungen der Bierhefe; von Dr. J. J. Pohl. 486

CXXVI. Die Verwerthung von Lederabfällen. 487

Miscellen.

H. Cochrane's Röhrenprobirvorrichtung. S. 492. Die Glasfaden-Erzeugnisse von de Brunfaut. 493. W. Thompson's Verfahren, gußeiserne Gegenstände mit schmiedeeisernen Gerippen zu versehen. 494. Ueber das Weißsieden von Messing und Kupfer; von Dr. Hiller. 494. Darstellung von feinzertheiltem Kupfer; von Fr. Stolba. 495. Verfahren zur Darstellung von Sauerstoffgas aus Schwefelsäure, von de Clomadeuc und Moret. 495. Das Sehen bei Lampenlicht. 495. Zerstörung der Photographien durch die Gegenwart unterschwefligsaurer Salze in den Cartonpapieren. 496. Zur Bestimmung des Erstarrungs- und Schmelzpunktes des Paraffins beim Handel damit. 497. Ueber Bestimmungen in Betreff der Entzündlichkeit der mineralischen Oele; von Jennesse. 498. Handelsnamen der flüchtigeren Destillationsproducte des Petroleums. 499. Anwendung des Holztheeres in der Färberei, nach Lefort. 499. Verfahren zum Reinigen gebrauchter Kleidungsstücke. 499. Ueber verbesserte Korkstöpsel, von H. Dufrené. 500. Namen- und Sachregister von Bd. CLXXXVII, CLXXXVIII, CLXXXIX und CXC des polytechn. Journals. 501.

(Geschlossen den 21. December 1868.)

CX.

Ueber eine Pumpe mit freiem Stempel; von Marquis de Montrichard.

Im Auszug aus Les Mondes. t. XVIII p. 152 et 165; October 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

„Der neuen Maschine haben wir den Namen Pumpe mit freiem Kolben gegeben, weil dieselbe mittelst eines Kolbens functionirt, welcher eine Gestalt annehmen kann, die von jener der inneren Wände des Pumpenstiefels ganz verschieden ist, so daß, was bei keinem anderen Systeme ausführbar ist, bezüglich der Dimension und der Adjustirung keine Abhängigkeit in dieser Beziehung besteht. Diese Pumpe kann zur Verdichtung und Verdünnung der Gase, zum Emporheben des Wassers und überhaupt in allen Fällen benutzt werden, wo die Pumpen der verschiedenen Systeme in Anwendung kommen. Die Bewegung des Stempels dieser Pumpe wird auf die Flüssigkeiten, welche deren Einwirkung ausgesetzt werden sollen, mittelst einer Flüssigkeit fortgepflanzt, von welcher der fortgepflanzte Druck in directem Verhältnisse mit ihrer Dichte steht. Als Typus der Pumpe mit freiem Stempel haben wir daher die Quecksilberpumpe angenommen, deren Beschreibung wir geben werden. Die Quecksilberpumpe bietet eine besondere Eigenheit dar, welche von vornherein paradox erscheint. Der Kolben dieser Pumpe hat keine Reibung an den Wänden des Pumpenstiefels zu überwinden; die Luft und das Quecksilber circuliren frei im Pumpenstiefel und um den Kolben. Trotzdem kann man gegen die Flüssigkeiten und die Gase unbegrenzte Pressungen ausüben, ohne daß eine Entweichung derselben durch den Körper der Pumpe möglich ist. Man kann also voraussetzen, daß selbst bei hohen Drucken die Quecksilberpumpe am leichtesten zu construiren ist und bei ihrem Gebrauche am wenigsten in Unordnung kommt. Wir hoffen, daß durch die Beschreibung und nähere Erörterung dieser Maschine diese Behauptungen gerechtfertigt werden können.

In einer doppelt gekrümmten Röhre (Fig. 12) sey Quecksilber bis zu einer gewissen Höhe A, B enthalten. Der eine Schenkel B dieser

Röhre steht mit dem Rohre F, E in Communication, welches mit zwei Ventilen versehen ist; letztere gestatten den Flüssigkeiten in der Richtung F C, C E zu circuliren, ohne daß dieselben wieder rückwärts in entgegengesetztem Sinne strömen können. Im anderen Schenkel A der Quecksilberröhre ist ein massiver Kolben P beweglich angebracht; die Gestalt dieses Kolbens kann eine ganz andere seyn, wie jene des Stiefels A. Der atmosphärische Druck wirkt frei auf den Kolben und auf das Quecksilberniveau in A. Wird der Kolben in das Quecksilber eingetaucht, so verdrängt er ein gewisses Volumen desselben. In Folge dieser Einwirkung erhebt sich das Quecksilberniveau in den beiden Schenkeln A, B, und es wird daher ein Theil der zwischen den beiden Klappen und der Oberfläche des Quecksilbers in B enthaltenen Luft durch die Oeffnung E entweichen müssen, wenn der Stempel P in das Quecksilber eingetaucht wird. Zieht man den Stempel wieder aus dem Quecksilber zurück, so fallen die Quecksilberniveaux, und es wird daher eine Verdünnung der Luft zwischen F und B eintreten müssen. Dieser Aspiration folgt ein neues Ausströmen, und es wird daher wieder eine Quantität Luft durch die Oeffnung E austreten können. Indem wir also in dem Schenkel B durch abwechselndes Eintauchen und Herausziehen des Kolbens der Röhre A das Quecksilberniveau fortwährend ändern, bringen wir die Pumpe zur Thätigkeit.

Benutzt man diese Pumpe zum Wasserheben und untersucht sie in dem Momente, wo sie in voller Thätigkeit sich befindet, so sieht man, daß wenn die Quecksilberniveaux an der oberen und unteren Seite ihre äußersten Grenzen erreicht haben, dieselben niemals in gleicher Höhe in den beiden Schenkeln seyn werden, und daß in dieser Beziehung die größten Variationen in der Röhre A hervortreten. Wenn z. B. während des Niederdrückens das Quecksilberniveau im freien Schenkel bis zu A^2 kommt, so erreicht es im anderen Schenkel nur die Höhe bis B^1; die Quecksilbersäule A^1, A^2 hält der Wassersäule B^1, E das Gleichgewicht. Wird hierauf der Kolben wieder aus dem Quecksilber herausgezogen, so fällt in seinem Stiefel das Niveau bis A^3, während es im anderen Schenkel bloß bis B^2 fällt; die Quecksilbersäule B^2, B^3 hält der Wassersäule F, B^2 das Gleichgewicht. Das zwischen den Niveaux B^1, B^2 enthaltene Volumen ist gleich der während des Saugens in den Apparat eingeführten Wassermenge, und diese wird bei dem darauffolgenden Niederdrücken zum Austreten gebracht. Man ersieht, daß wenn die Pumpen von geringerer Ausdehnung eine Form annehmen können, wie sie beiläufig schematisch in Fig. 12 gezeigt ist, bei Pumpen von großen Dimensionen mancherlei Aenderungen ihrer Theile eintreten müssen, und daß dann die Gestalt der letzteren je nach den gegebenen Umständen berechnet werden

muß, um den Anforderungen zu genügen. Eine solche Rechnung wollen wir hier versuchen. Die Elemente, welche gewöhnlich angegeben werden, sind: die Höhe H, bis zu welcher das Wasser gehoben werden soll; die Höhe M des centralen Theiles der Maschine oberhalb des Wasserreservoirs oder der Quelle; das Volumen V des Wassers, welches während der Zeit T geliefert werden soll und das specifische Gewicht D des Queckſilbers; hierzu kann man noch die Anzahl der Kolbenspiele N, welche die Maschine in der Zeiteinheit ausführt, nehmen, eine Zahl, welche eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf, damit das Queckſilber nicht aus dem Stiefel A hinausgeschleudert wird. Nennt man k den verticalen Lauf des Queckſilbers in dem Arme B, und b den mittleren horizontalen Querschnitt des durchlaufenden Raumes, so wird die bei den Kolbenspielen gehobene Wassermenge gleich bkN, also

$$bkN = \frac{V}{T} \text{ und } bk = \frac{V}{TN} \quad . \quad . \quad . \quad (1$$

Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Maschine in voller Thätigkeit sich befindet. Wenn beim Aufwärtsgehen des Kolbens das Queckſilber im zweiten Schenkel bis B^2 fallen soll, so muß die Queckſilbersäule von der Höhe B^3, B^2 oder m der durch Saugen gestiegenen Wassersäule M das Gleichgewicht halten, so daß man also hat

$$mD = M, \text{ sohin } m = \frac{M}{D}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2$$

Nennt man h den vom Queckſilber durchlaufenen Raum A^2, A^3, so ersieht man, daß, wenn beim Eintauchen des Kolbens in das Queckſilber das Niveau im zweiten Schenkel bis zu B^1 steigen soll, die Bedingung erfüllt werden muß:

$(h - m - k)\, D = H - M - k$, woraus sich ergibt:

$$h = \frac{H}{D} + k\left(1 + \frac{D}{1}\right). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3$$

Suchen wir jetzt die Relationen zwischen dem horizontalen Querschnitte a des Cylinders A, dem Querschnitte a′ des Kolbens und dem Minimum q des nöthigen Kolbenlaufes beim Eintauchen. Beim Einsenken des Kolbens verdrängt derselbe das Queckſilbervolumen a′, q, das sich innerhalb der Querschnitte $a - a'$ auf eine Höhe h verbreitet, sowie in einen Cylinder, dessen Capacität $\frac{V}{T}$ seyn soll. Man hat sohin:

$$a'q = (a - a')\, h + \frac{V}{TN}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4$$

Der größte Queckſilberdruck beim Eintauchen des Kolbens ist

(5 . . $s = a'(q + h) D$, und die nöthige Anstrengung, um diesen Druck zu überwinden, wenn p das Gewicht des Kolbens ist, beträgt

$$s - p = a'(q + h) D - p.$$

Bei $s - p = p$, hat man daher

$$p = \tfrac{1}{2} a'(q + h) D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6$$

Das Queckſilbervolumen v, welches zum Functioniren der Pumpe nöthig wird, iſt:

(7 . . $v = (a - a')(h + q) + bk + w$, wenn w das in der communicirenden Röhre bis zum Niveau B^2 enthaltene Queckſilbervolumen bezeichnet."

Eine nach den vom Verfaſſer angegebenen Principien conſtruirte Pumpe iſt im Maaßſtabe von $\frac{1}{50}$ in Fig. 13 dargeſtellt. Den einzelnen Theilen der Pumpe und deren Organen gibt er beſondere Namen; ſo heißt der Schenkel A der Pumpenſtiefel, der Schenkel B der Betriebsarm, die Niveaudifferenz A^2B^1 (Fig. 12) die Druckhöhe, die Niveaudifferenz A^3B^2 die Saughöhe u. ſ. w.

Um über die Wirkſamkeit einer derartigen Pumpe einigen Aufſchluß zu geben, macht der Verfaſſer bloß von einigen der oben angegebenen Formeln (nämlich Gleichung 2 und 3) hier Anwendung, ohne auf die eigentliche Leiſtungsfähigkeit der Pumpe unter Berückſichtigung der ſich dabei darbietenden Bewegungshinderniſſe näher einzugehen. — Soll die bei jedem Kolbenſtoße gelieferte Waſſermenge 5 Liter betragen, ſo kann dieß durch verſchiedene Anordnungen erreicht werden. Bei der vorliegenden ſoll die ſogen. Saughöhe m einer Queckſilberſäule von 50 Centimeter entſprechen, die alſo einer Waſſerſäule von 6,8 Meter das Gleichgewicht hält. Die Höhe H der Waſſerſäule, welche bei einem Queckſilberhub h von 4,68 Meter gehoben wird, beträgt 61,8 Meter. Da man leicht in 10 Secunden ein Kolbenſpiel vollführen kann, ſo wird es unter dieſen Umſtänden möglich ſeyn, 30 Liter in der Minute oder 1800 Liter Waſſer in der Stunde zu liefern. Verdoppelt man alle Dimenſionen (mit Ausnahme der Aſpirationshöhe), ſo erhält man 40 Liter Waſſer bei jedem Kolbenhub auf eine Höhe von 123,6 Meter, und wenn nur ein Kolbenſpiel in 20 Secunden ſtattfindet, ſo beträgt ſchon die in einer Stunde gelieferte Waſſermenge 7200 Liter. „Man begreift ſohin, daß eine in den oberſten Räumen eines Gebäudes angebrachte Dampfmaſchine, wenn dieſe eine Queckſilberpumpe in Bewegung verſetzt, Effecte hervorzubringen vermag, welche bis jetzt unmöglich waren. Ebenſo kann eine Queckſilberpumpe, welche das Waſſer am Niveau der Flüſſe heraushebt, bei eintretenden Feuersgefahren Waſſerſtrahlen auf die höchſten Gebäude in den Städten führen; ſie kann ſogar in der Atmoſphäre Waſſerſtrahlen

heben, welche bis zu den Wolken sich zerstreuen, und dann in Nebelform, die Luft abkühlend, auf die Erde zurückfallen, um dann durch die Wärme des Bodens in Dampf verwandelt zu werden. Die Quecksilberluftpumpe kann das Wasser von einer Quelle nach einer anderen oder bis zu den Städten überführen, aus dem Inneren der Erde u. s. w." Auch im Kleinen lasse die Quecksilberpumpe mannichfache Anwendungen zu, namentlich für chemische Laboratorien, für Destillationszwecke, zum Gebrauche für die Injection der Bauhölzer, wobei dann die Anordnung nach dem jeweiligen Zwecke gemacht werden kann.

CXI.

Direct wirkende Dampfpumpen, von H. Davey in London.

Aus dem Engineer, Juni 1868, S. 419.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Fig. 6 stellt den Querschnitt, Fig. 7 die Seitenansicht und Fig. 8 die Seitenansicht mit theilweisem Schnitte einer Davey'schen direct wirkenden Dampfspeisepumpe dar.

Dasselbe System, welches in diesen Figuren als Speisepumpe Anwendung gefunden, läßt sich auch mit einigen Modificationen auf Pumpwerke anwenden, wobei der Pumpencylinder tief unter dem Dampfcylinder in einem Brunnen liegen kann.

Die drei Kolben a, b, c in Figur 6 bilden ein Stück; der untere Kolben c ist der Pumpenkolben, durch dessen Bewegungen das Wasser mittelst des Saugrohres d angesogen und durch das Steigrohr e nach dem Kessel gedrückt wird. Ein durch die Hahnlilie h abschließbares Canälchen setzt den Raum unter dem Kolben b mit dem Druckrohre e in directe Verbindung, und da zwischen dem Kessel und diesem Rohre kein Ventil eingesetzt ist, so bleibt der ringförmige Kolben b dem Drucke des Kesselwassers von unten beständig ausgesetzt. Ist dem Dampfe durch die Stellung des Vertheilungsschiebers der Durchgang gestattet, so drückt er auf den oberen Theil des Kolbens a, der Niedergang der drei Kolben erfolgt und das Wasser unter den beiden Kolben b und c wird nach dem Kessel gedrückt. Ist der Kolben in der tiefsten Stellung angelangt, so steuert der Schieber um, der Dampf entweicht durch das Rohr g und der Druck des Wassers unter dem Kolben b treibt die Kolben wieder

in die Höhe. Der Raum zwischen den Kolben a und b steht durch eine Oeffnung am tiefsten Punkte des obersten Cylinders mit dem Ausblasrohr g in Verbindung.

Die Bewegungen des Schiebers werden am Ende jedes Kolbenschubes dadurch veranlaßt, daß der Kolben gegen die, in dem zu einem Cylinderchen erweiterten Kolbenkörper unterhalb des Kolbens a sich bewegende, an der Stange i befestigte Platte anstößt und dieselbe mit sich fortreißt. Das obere Ende der Stange i faßt einen Doppelhebel l, dessen anderes Ende in gleicher Art mit der Schieberstange k verbunden ist. Am Boden des kleinen Cylinderchens befindet sich eine Spiralfeder, um den Stoß des Kolbens gegen die Stange bei dem Oeffnen des Schiebers abzuschwächen und dadurch zu veranlassen, daß dieses Oeffnen bei langsamem Gange der Maschine in gleichem Grade geschehe, wie bei raschem Gange. Die Pumpe hat einen sanften Gang, denn die Pressungen wirken gegenseitig, ein Stoß des Kolbens gegen den Boden oder Deckel kommt niemals vor. Durch das Oeffnen und Schließen der Lilie h ist man im Stande die Geschwindigkeit der Pumpe zu reguliren; ist sie ganz offen, so macht die bereits ausgeführte Pumpe 200 Stöße in der Minute. G. M.

CXII.

Warth's elastische Riemenscheiben.

Aus Engineering, Juni 1868, S. 608.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Diese Riemenscheiben eignen sich besonders für Maschinen, welche sich mit großer Geschwindigkeit drehen, wie Ventilatoren, Centrifugal-Pumpen u. s. w.

Figur 18 und 19 sind Querschnitte; Figur 20 ist die Ansicht einer größeren Scheibe und Figur 21 der Querschnitt einer kleineren Scheibe.

Der äußere Umfang der Riemenscheibe ist so geformt, daß er eine Rinne zur Aufnahme eines Kautschuk-Ringes X bildet. Einige Querrippen halten den eingedrückten Kautschuk derart fest, daß er sich nicht auf der eisernen Unterlage drehen kann, und damit er durch die Centrifugalkraft nicht abgezogen werde, ist er mit einem Lederstreifen überdeckt, welcher durch zwei schmiedeeiserne Ringe an der Riemenscheibe festgespannt ist.

Da hier der Treibriemen auf einer ledernen Oberfläche arbeitet, so kann ein Gleiten wie auf der glatten Fläche einer eisernen Riemenscheibe nicht vorkommen.

CXIII.

Hart's Brücken-Waagen auf den Londoner Docks.

Aus dem Engineer, September 1868, S. 183.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Den Haupttheil der vorliegenden Mittheilung machen die Abbildungen (Fig. 1 bis 5) aus, welche die Brücken-Waagen von Hart darstellen, und die unsere Quelle als die vollkommensten ihrer Art, welche alle anderen ähnlichen Brücken-Waagen weit übertreffen sollen, bezeichnet. Hierbei stellt Fig. 1 eine vordere Ansicht, Fig. 2 einen Querschnitt des oberen Theiles, Fig. 3 einen Querschnitt der Brücke, Fig. 4 eine obere Ansicht und (wie wir vermuthen) Fig. 5 einen Horizontalschnitt der unteren Theile der Waage dar.

Zur Erläuterung der Einrichtung dieser Waagen theilt unsere Quelle bloß das Nachstehende mit: „Aus den Abbildungen ersieht man, daß das ganze äußere Gestell aus einem einzigen Gusse A hergestellt ist, das in eine enge Büchse ausgeht, um die Hauptbestandtheile der Waage, selbst diejenigen welche nahe an der Bodenplatte sich befinden, gegen den Einfluß der Feuchtigkeit und jede Verunreinigung sicher zu schützen. Die Deckplatten M an der Plattform sind nach Stanley's System suspendirt, überragen die Hebelsysteme und Lager und können, ohne auf jene einzuwirken, beim Gebrauche nach allen Richtungen hin schwingen. Das Princip, welches bei dieser Art des Aufhängens benutzt wird, besteht insbesondere darin, daß an jeder Drehungsstelle eine zweifache Schneide aus Stahl benutzt wird, wobei beide Schneiden rechtwinkelig zu einander gerichtet sind. Die stählernen Lager für diese Schneiden sind, um das Rosten zu verhüten, mit Oel angefüllt. An dem Waagbalken kann ein Gewicht H der ganzen Länge nach mittelst kleiner Kurbeln auf Rollen leicht hin und her geschoben und so die Wägung von der kleinsten bis zu der größten noch zulässigen Belastung an dem eingetheilten Waagbalken ausgeführt werden. Mittelst einer eigenen Hebevorrichtung kann das ganze Hebelsystem von der Ruhelage aus erhoben.

um nach stattgehabter Wägung wieder arretirt und so versenkt werden zu können, daß die Schneiden und Lager keine unnöthige Abnutzung erfahren.

CXIV.

Bentall's Apparat zur Controlle und Beschränkung der Wasserabgabe aus Wasserleitungen.

Aus dem Mechanics' Magazine. September 1868, S. 208.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei öffentlichen Wasserleitungen mit Abgabe auf den Straßen und in den Privathäusern haben die Unternehmer darauf zu sehen, daß die möglicherweise per Tag entnommene Wasserquantität ein gewisses normirtes Quantum nicht übersteige, um einestheils der Wasserverschwendung seitens der Consumenten vorzubeugen, andererseits zu verhüten, daß bei böswilligem oder nachlässigem längerem Offenstehen der Hähne der Verlust gewisse Grenzen überschreite. Zu diesem Zwecke wurden schon verschiedene Apparate in Anwendung gebracht, in letzterer Zeit auch derjenige von E. H. Bentall in Heybridge (Essex).

Fig. 25 stellt einen solchen in Anwendung auf Straßenbrunnen dar.

In dem Inneren der hohlen Säule A hängt das cylindrische emaillirte Blechgefäß B an seiner oberen Flansche B^2 und ist mit dem Deckel B^3 luftdicht verschlossen. Der Hut A^1 dient zum ornamentalen Abschlusse der Säule. Der untere Theil des Blechcylinders ist durch den conischen gußeisernen Boden B' gleichfalls luftdicht verschlossen. In der Mitte, als der tiefsten Stelle dieses Bodens, findet der Zu- und Ablauf des Wassers statt, und zwar durch den angegossenen Ansatz B^4, in dessen Innerem sowohl der Zulaufcanal a als der Ablaufcanal b angebracht ist. Auf diesen Oeffnungen bewegt sich der Vertheilungsschieber c innerhalb des an dem Theile B^4 dicht angeschraubten Schieberkastens C, in welchen letzteren das Abzweigrohr D der Wasserleitung mündet. Der einarmige Hebel E, welcher seinen Drehpunkt in einem an dem Schieberkasten oder der Säule angeschraubten festen Arm hat und außen vor der Säule einen Griff trägt, dient zur Bewegung des durch eine Stopfbüchse geführten Schieberstängchens c'. Das Eigengewicht des Hebels

hat das Bestreben, den Schieber abwärts zu ziehen und so das Gefäß B durch den Canal a mit dem Zuleitungsrohr D in Verbindung zu setzen. Hebt man den Hebel hoch, so bedeckt der Schieber die beiden Oeffnungen a und b, der Abfluß des Gefäßinhaltes nach außen findet statt und dauert so lange bis der Hebel niedergelassen wird oder bis der Behälter leer gelaufen ist. Das Gefäß ist überall luftdicht verschlossen; es würde sich also nur bis zu einer gewissen Höhe anfüllen, wenn es nicht mit der Röhre F versehen wäre, deren unteres Ende durch den Boden B^1 geführt ist und so das Innere des Gefäßes mit der äußeren Luft in Verbindung setzt. An dem oberen Ende der Röhre ist ein Muff f mit Ventilsitz und Auge für den Hebel G aufgeschraubt. Bei dem Anfüllen des Behälters hebt der Schwimmer g' den Hebel und schließt das Ventilchen g; die Luft kann nicht mehr entweichen, sie wird comprimirt bis der Gleichgewichtszustand hergestellt ist, dann hört der Wasserzufluß auf.

In Figur 26 ist ein Reservoir für ein Privathaus im Durchschnitt abgebildet. Der Cylinder A besteht aus verzinktem oder emaillirtem Eisenblech; er trägt an seinem oberen Theile einen angenieteten gußeisernen Ring mit Flansche und ist durch seinen aufgeschraubten gußeisernen Deckel B und Boden C dicht verschlossen. An dem Deckel B findet der Einlauf, an der tiefsten Stelle des Bodens der Auslauf durch den eingeschraubten Hahn D statt. E ist das mit dem Deckel verbundene Zuleitungsrohr. Unter der Einmündung desselben ist eine durch die Schraube F verschlossene Oeffnung angebracht. Der Canal ist von dem Speiserohr E abwärts geführt und mündet in der Verlängerung des Loches F in den Deckel. Diese Einmündung ist mit einem Rothgußstopfen G verschraubt, der einen genau berechneten gebohrten Durchlaß hat, damit unter dem gegebenen ziemlich constanten Druck der Wasserleitung per Stunde nur ein gewisses Wasserquantum durchfließen kann. Gleich dem Straßen-Reservoir ist auch dieses mit einer Luftröhre I nebst Schwimmer und Ventil versehen.

Durch die Oeffnung F kann die genau gebohrte Durchlaß-Schraube G nachgesehen und nach Bedarf durch eine weiter oder enger gebohrte ersetzt werden. Nach Versiegelung des Stopfens F ist die Wasserleitungs-Gesellschaft versichert, daß durch diesen Apparat kein größeres Quantum Wasser als das von ihr regulirte entnommen werden kann.

CXV.

Hydraulische oder Wasser-Uhr, von W. A. Gilbee.

Aus dem Society of arts Journal durch das Mechanics' Magazine, October 1868, S. 309.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Unsere Quelle gibt hier eine Mittheilung über eine sogen. hydraulische Uhr, welche mit der Klepsydra der frühesten Zeiten im Principe nichts gemein hat, aber jedenfalls ihre Entstehung den Wasserrädern und den Gasuhren der neuen Zeit verdankt. Ob nach dem von Gilbee angenommenen Principe eine vollkommen gleichförmige Bewegung hervorgebracht werden kann, läßt sich von vornherein nicht beurtheilen, da, wie uns die folgende Beschreibung zeigen wird, bei der von dem Pendel herzustellenden Auslösung und bei dem von demselben zu empfangenden Impulse complicirte Einflüsse hervortreten können, von welchen unsere Quelle nichts erwähnt. Jedenfalls bietet diese neue Construction ein Curiosum, das eine weitere Beachtung verdienen dürfte.

In Fig. 14 ist die Uhr von der Seite des Pendels aus, in Fig. 15 in einem Querschnitte und theilweiser Seitenansicht, in Fig. 16 von der Vorderseite und in Fig. 17 so abgebildet, wie sie sich von oben angesehen zeigt.

In einem Reservoir P, in welches das Wasser durch eine Röhre P′ eintritt, soll letzteres bei einem continuirlichen Ausfließen auf constantem Niveau erhalten werden; in welcher Weise hierfür vom Constructeur Sorge getragen werden will, ist nicht angegeben. Aus diesem Reservoir gelangt das Wasser durch eine schief gestellte Oeffnung p in ein Gefäß mit zwei Fächern A und B von gleicher Capacität, die rechtwinkelig an einer Welle A′ angebracht sind, an welcher ein Haken an einem ihrer Enden rechtwinkelig befestigt ist, um mit diesem auf die Stange des Pendels einzuwirken. Wird das Pendel aus seiner verticalen Ruhelage gebracht, so daß es in Schwingungen kommt, so gelangt jedesmal wenn es eine seiner äußersten Lagen annimmt, eines der Fächer A oder B unter die Mündung des Reservoirs, um das Wasser von diesem aufzunehmen, und es wird so abwechslungsweise eines dieser Fächer durch sein Uebergewicht sinken, das andere sich dabei emporheben. Da das Pendel die Bewegung dieser Fächer regulirt, und da letztere dabei dem Pendel jedesmal wieder einen Impuls beibringen, so kann der Isochronismus der Pendelbewegung erhalten bleiben, wenn der Gang des Pendels beim

Empfange des Impulses nicht gestört wird. Bei jeder Pendelschwingung fällt das Wasser aus dem oberen in das untere Gefäß D,E, und zwar so, daß letzteres gleichzeitig mit dem Pendel oscilliren kann. An der Welle des letzteren ist eine Sperrklinke angebracht, welche ein mit 60 Zähnen versehenes Rad S bei jeder Schwingung um einen Zahn vorwärts schiebt. Die Achse dieses Rades trägt einen Zeiger, und da das Pendel ein Secundenpendel seyn soll, so wird jener Zeiger auf seinem Zifferblatte die Secunden angeben und zu einer Umdrehung eine Minute brauchen. Nach einer Umdrehung des Rades S läßt ein Kamm R einen Hebel G frei, welcher einen Sperrhaken mit dem gezahnten Rade S' zum Einfalle bringt, und dieses um eine Zahnweite fortschiebt; der an der Achse dieses Rades angebrachte Zeiger gibt dann an seinem Zifferblatte die Minute an und macht mit dem Rade S' eine Umdrehung in der Stunde. In gleicher Weise soll dann die Bewegung von der Welle des letzteren Rades aus mittelst des Kammes R' auf das Stundenrad S" übertragen werden. Mittelst federnder Sperrhaken T wird die freiwillige oder rückwärts gehende Bewegung eines jeden der Räder gehindert.

Der Erfinder bezeichnet seine Uhr als einen sehr genauen Zeitmesser und will die besonderen Vortheile derselben den gewöhnlichen Uhren gegenüber insbesondere darin finden, daß die hydraulischen Uhren einfacher in ihrer Ausstattung und weit weniger kostspielig seyen. — In Zimmern, Gärten u. dgl. werden sie aus ästhetischen Gründen als Schmuckobjecte von demselben empfohlen, da man das ablaufende Wasser zum Speisen eines Aquariums benutzen könne.

CXVI.

Morison's Sicherheitslampe.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1868, S. 93.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Verbesserungen, welche sich D. P. Morison, Ingenieur des Pelton Steinkohlenwerkes (bei Chester-le-Street in Durham) patentiren ließ, sind sowohl bei solchen Sicherheitslampen anwendbar, bei denen die zur Verbrennung des Leuchtmateriale erforderliche Luft durch Oeffnungen eindringt, welche oberhalb des die Flamme umgebenden Cylinders

angebracht sind, als auch bei solchen Lampen, bei denen diese Oeffnungen unterhalb des Cylinders sich befinden. Der Zweck des Erfinders ist, in einem explosiven Gasgemisch jede Communication zwischen der Lampenflamme und dem umgebenden explosiven Medium selbst dann zu verhüten, wenn das entzündliche Gasgemisch mit sehr bedeutender Geschwindigkeit gegen die Lampe andringt.

Bei Lampen mit oberhalb des Cylinders befindlichen Luftöffnungen benutzt Morison als Deckel oder Schluß der Lampe anstatt der allgemein üblichen Drahtgaze einen aus Eisen- oder Messingblech bestehenden, eine Art von Schornstein bildenden Cylinder und bringt in demselben, in kurzen Abständen von einander und vom Deckel, Scheiben von Drahtgaze (oder fein durchlöchertem Kupferblech) an. Auf diese Weise verhindert er jede durch den oberen Lampentheil mögliche Communication zwischen dem die Lampe umgebenden explosiven Gasgemisch und ihrem Inneren. Die zur Unterhaltung der Verbrennung des Oeles erforderliche Luft dringt am oberen Ende zweier das Licht umgebenden Glascylinder durch einen Metallgewebering ein, und strömt zwischen diesen Cylindern hinab und zu dem Lampendochte, nachdem sie wiederum durch einen oder mehrere aus feinem Drahtnetze (oder durchlöchertem Kupferblech) bestehende, nahe am Boden der Cylinder angebrachte Ringe hindurchgetreten ist. Die obere Mündung der Cylinder ist mit einem gleichfalls aus Metallgewebe angefertigten schützenden Deckel verschlossen, durch den die Heftigkeit der etwa plötzlich eindringenden schlagenden Wetter gebrochen wird.

Fig. 9 stellt eine Seitenansicht und Fig. 10 einen senkrechten Durchschnitt von Morison's Lampe dar. E, F sind zwei, einen ringförmigen Raum zwischen sich einschließende Glascylinder; durch diesen Raum dringt die Verbrennungsluft in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung in die Lampe ein; G, G ist ein an der oberen Mündung dieses ringförmigen Raumes angebrachter, aus feinem Metallgewebe bestehender Ring; H, H bezeichnet einen oder mehrere ebensolche Ringe am Boden des von beiden Cylindern umschlossenen Raumes, durch welche die Luft gleichfalls hindurchtreten muß, bevor sie in das Lampeninnere gelangt, wie dieß die Pfeile angeben. S, S ist das erwähnte Dach zum Schutze gegen starken Zug oder zu heftig eindringende Wetter. D ist der den oberen Theil der Lampe bildende, aus zwei convergirenden Kegelabschnitten bestehende und aus Messing angefertigte Schornstein, in dessen oberem Theile eine aus Drahtgaze bestehende Scheibe liegt. C, C ist ein äußerer, die oberen Lampentheile umschließender, ebenfalls aus Drahtgewebe bestehender Cylinder, welcher auch wegfallen kann.

Bei den Lampen mit Luftzuführungsöffnungen, welche am Boden,

unterhalb des Cylinders, befindlich sind, tritt nach Morison's Einrichtung die Luft unter ein aus Messing bestehendes Schutzdach durch eine Reihe von Löchern und strömt dann durch einen Drahtgazering und eine zweite Reihe von Löchern hindurch, bevor sie mit der Flamme in Berührung kommt. Bei dieser Einrichtung umgibt ein äußerer Glascylinder einen aus Metallgewebe bestehenden inneren Cylinder gänzlich und verhindert jeden Zutritt von Gas ꝛc., jedes Eindringen von Zugluft vollständig. Bei der praktischen Prüfung der Lampe ergab sich, daß die Flamme selbst bei sehr scharf ziehenden Wettern nicht herausschlägt. Ein weiterer Vorzug des Daches oder Schutzdeckels liegt darin, daß jede Verstopfung der Oeffnungen durch Staub oder andere Substanzen verhindert wird. Fig. 11[a] stellt die Seitenansicht einer in der beschriebenen Weise construirten Lampe, Fig. 11[b] einen Verticalschnitt des unteren Theiles derselben dar. C ist das zum Schutze der Luftlöcher gegen scharfen Wetterzug, Staub ꝛc. dienende Dach; A die äußere Reihe der Luftlöcher; B ein Ring aus Drahtgaze, D die innere Reihe von Luftlöchern; die zur Unterhaltung der Flamme nöthige Luft muß in der vorhin angegebenen Weise durch diese Oeffnungen und den Ring hindurchtreten, bevor sie zu der Flamme gelangt. Der äußere Glascylinder E umgibt den Drahtcylinder F und paßt an seinem oberen Theile in die Hülse G. Eine Drahtnetzscheibe H liegt in dem oberen Theile der Lampe.

CXVII.

Ueber das Martin'sche Verfahren der Stahlerzeugung; von Ferdinand Kohn.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Norwich. — Aus dem Practical Mechanics' Journal, October 1868, S. 217.

In der letzten Versammlung der British Association zu Dundee habe ich auf ein neues Verfahren zur Stahlerzeugung aufmerksam gemacht, welches zu jener Zeit auf dem Continente Boden zu gewinnen begonnen hatte, in Britannien dagegen noch in keiner einzigen der zahlreichen Stahlhütten eingeführt worden war.

Ich meine hiermit das Verfahren, nach welchem auf dem offenen Herde eines Siemens'schen Ofens Stahl erzeugt wird durch die gegenseitige Einwirkung von Roheisen und entkohltem oder Schmiedeeisen —

ein Verfahren, welches in Frankreich als Martin's Proceß bezeichnet wird,[147] nach seinen Erfindern Emil und Peter Martin in Paris, welches aber, um den beiden Erfindern, denen der praktische und commercielle Erfolg dieses neuen Verfahrens zu verdanken ist, gleich gerecht zu werden, den Namen Siemens-Martin'sches Verfahren erhalten müßte. Im Verlaufe des letzten Jahres ist dieser Proceß nun auch in England eingeführt worden und ich lege der Versammlung einige Proben von Stahl vor, welcher nach dem neuen Verfahren im Cleveland-Districte und zwar zum größten Theile aus Cleveland-Eisen dargestellt worden ist.

Ich gebe im Folgenden eine kurze Darstellung der technischen Einzelheiten dieser neuen Methode der Stahlerzeugung und füge einige Bemerkungen über die commerciellen Aussichten derselben hinzu, soweit sich über letztere gegenwärtig urtheilen läßt.

Der Siemens-Martin'sche Proceß realisirt den alten, wiederholt angeregten Gedanken, Stab- oder Schmiedeeisen in einem Bade von flüssigem Roheisen einzuschmelzen und auf diese Weise die ganze Masse in Stahl zu verwandeln. Die Hauptelemente einer erfolgreichen Ausführung dieser Idee und die Punkte, durch welche sich dieselbe von allen früheren mißlungenen Versuchen unterscheidet, bestehen erstlich in der sehr hohen Temperatur und in der neutralen, nicht oxydirenden Flamme, welche durch den Siemens'schen Regenerativofen erzeugt werden; zweitens in dem Verfahren beim Einsetzen des entkohlten Eisens in das Roheisenbad in abgewogenen Chargen.

Diese Dosen oder Chargen von Schmiedeeisen oder Stahl werden in regelmäßigen Zwischenräumen in das Bad eingetragen, so daß jede Charge beim Einschmelzen oder bei ihrer Auflösung in dem Bade die Menge der flüssigen Masse vermehrt und das Lösungsvermögen des Bades verstärkt, bis das Stadium der vollständigen Entkohlung eingetreten ist. Dann wird die Charge durch Zusatz eines bestimmten Quantums von Roheisen oder von der bekannten Eisenmanganlegirung, dem Spiegeleisen, zu der entkohlten Masse vervollständigt. Von der Menge dieses letzten Zusatzes wird der Härtegrad des erzeugten Stahles bedingt.

Der im Vorstehenden charakterisirte Proceß ist von Siemens auf den Model Steel Works zu Birmingham versuchsweise und auf den

---

[147] Die Martin'sche Stahlerzeugungsmethode wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 46 (erstes Aprilheft 1868) beschrieben. — Als Vertreter der HHrn. Peter und Emil Martin erklärt sich Hr. Civilingenieur Constantin Peipers in Solingen zu jeder speciellen Auskunft über den Proceß bereit.

A. d. Red.

Bolton Steel Works in größerem Maaßstabe zur Ausführung gebracht worden. Von der letztgenannten Stahlhütte ist eine auf dem offenen Herde eines Siemens'schen Ofens aus Bessemerstahlabfällen und Roheisen angefertigte Radbandage für einen Eisenbahnwagen zur Ausstellung in dieser Versammlung eingesendet worden. Die erste und bis jetzt noch einzige englische Stahlhütte, auf welcher das Verfahren eingeführt ist und die ausschließlich zur Stahlfabrication nach dem Siemens-Martin'schen Processe angelegt wurde, sind die Newport Steel Works zu Middlesbro'-on-Tees, Eigenthum der wohlbekannten Firma B. Samuelson und Comp.

Diese Werke kamen erst vor etwa zwei Monaten in Betrieb und haben seit dieser Zeit mit großer Regelmäßigkeit und beinahe ohne Unterbrechung Tag und Nacht hindurch gearbeitet. Es ist dort jetzt ein nach den Angaben von C. W. Siemens construirter Ofen im Betriebe; ein zweiter ebensolcher soll in der nächsten Zeit gebaut werden.

Das Gewölbe dieses Ofens besteht aus Dinassteinen, die Sohle auf welcher die Chargen eingeschmolzen werden, aus Ganister oder einem Gemenge von reinem Kieselsande und einem rothen, etwas thonerdehaltigen Sande, welche beiden Sandsorten im Clevelanddistricte vorkommen. Die Herstellung der Ofensohle erfordert große Sorgfalt und einen großen Grad von Geschicklichkeit von Seiten der Arbeiter. Sämmtliche Materialen, mit welchen der Ofen beschickt wird, werden vorher in einem besonderen Glühofen zur Rothgluth erhitzt. Das zum Bade verwendete Roheisen ist hauptsächlich schwedisches Holzkohlenroheisen und macht dem Gewicht nach etwa ein Drittel der ganzen Charge aus. Die nachfolgenden Tabellen — den über mehrere interessante Chargen geführten Betriebsregistern entnommen, welche ich den HHrn. Samuelson u. Comp. verdanke — geben eine klare Uebersicht der Leitung des Betriebes.

Tabelle I betrifft eine aus schwedischem Holzkohlenroheisen (1680 Pfund) und Rohschienen aus Clevelandeisen (3136 Pfd.) zusammengesetzte Charge; derselben wurde während der Operation eine geringe Menge von Eisenstein (Hämatit) in der Absicht zugesetzt, den für den Proceß erforderlichen Zeitaufwand, welcher dreizehn Stunden betrug, zu vermindern; allein aus der bedeutenden Menge Spiegeleisen (1560 Pfd.), welche im letzten Stadium des Processes zugesetzt werden mußte, geht hervor, daß die Entkohlung zu weit getrieben worden war und die Charge einige Stunden früher hätte vollendet werden können. Dabei zeigt dieses Beispiel, wie leicht es bei dem Siemens-Martin'schen Processe ist, die bei der Betriebsführung begangenen Fehler zu verbessern. Auf die

Erzeugung jeder gewünschten Stahlsorte kann man sich mit absoluter Gewißheit verlassen, da der schließliche Erfolg bloß Sache der Zeit ist und verhältnißmäßig wenig darauf ankommt, in welchem Maaße der gewünschte Grad von Entkohlung während der Operation zu weit getrieben worden oder zurückgeblieben ist, wenn nur die Charge mittelst des letzten Zusatzes in gehörigem Grade rückgekohlt wird.

Tabelle II betrifft einen Versuch, Cleveland-Roheisen zu dem Bade zu verwenden. Die der Charge zugesetzten Puddelschienen waren von derselben Art wie die mit dem schwedischen Roheisen verarbeiteten und der Zuschlag von Ilmenit (bekanntlich einem stark titanhaltigen Erze) geschah in der Hoffnung, Phosphor aus dem Bade zu beseitigen. In ähnlicher Absicht wurde eine Quantität sogen. „Patentschlacke" zugeschlagen (ein Gemenge von verschiedenartigen Ingredienzien, dem man im Cleveland-Districte ein ähnliches Wirkungsvermögen zuschreibt), indessen ohne Erfolg; das erhaltene Product war kaltbrüchig und spröde, und das Cleveland-Roheisen erwies sich somit als ungeeignet zur Verarbeitung nach dem Siemens-Martin'schen Verfahren.

Tabelle III bezieht sich auf einen mit grauem Hämatitroheisen und Clevelandpuddeleisen abgeführten Versuch. Das Product ist ein Stahl, welcher geringere Streckbarkeit und Hämmerbarkeit besitzt als der mit schwedischem Roheisen dargestellte. Aus der Tabelle ergibt sich gleichzeitig ein außerordentlich starker, 17,04 Proc. vom Gewichte der gesammten Charge betragender Abbrand; dieß scheint auf einen hohen Siliciumgehalt des Roheisens hinzuweisen, von dessen nur theilweiser und unvollständiger Beseitigung die Härte des producirten Stahles sowohl, als der bedeutende Abbrand herrühren mag. Es ist indessen nicht möglich, aus den Resultaten dieses vereinzelten Versuches einen zuverlässigen Schluß hinsichtlich dieser Classe von Roheisen zu ziehen.

Die Tabellen IV und V geben einen Ueberblick der zwei gelungensten Chargen auf den Samuelson'schen Werken. Das Roheisenbad bestand dabei aus einem Gemenge von weißem schwedischem Roheisen und Spiegeleisen; außerdem wurde am Ende der Operation noch ein Quantum Spiegeleisen zugesetzt. Bei diesen Chargen wurde ungefähr die Hälfte Clevelandrohschienen zugesetzt. Der auf diese Weise producirte Stahl ist sehr weich und von sehr guter Qualität; er wird zu Kesselblech und ähnlichen Artikeln verarbeitet. Er wird jetzt in Kirkaldy's Probiranstalt auf seine Festigkeit und Elasticität geprüft; von den Resultaten dieser Proben ist mir indessen noch Nichts bekannt geworden.

Tabelle I.

Montag, 20. Juli 1868, Abends.

Zeit des Chargirens		Chargirt wurden:				Producirt wurden:	
		Schwed. Roheisen.	Puddelschienen von K. und J.	Eisenstein (Hämatit).	Spiegeleisen.	Stahlzaine (Inguß).	Stahlabfälle.
Uhr.	Min.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
8	0	1680	—	—	—	—	—
9	40	—	224	—	—	—	—
10	0	—	224	—	—	—	—
10	30	—	224	—	—		—
11	0	—	224	—	—	—	—
11	45	—	224	15	—	—	—
12	30	—	224	15	—	—	—
1	0	—	224	15	—	—	—
1	40	—	224	15	—	—	—
2	40	—	224	—	—	—	—
3	20	—	224	—	—	—	—
4	0	—	224	15	—	—	—
4	40	—	224	—	—	—	—
5	30	—	224	15	—	—	—
6	10	—	224	—	—	—	—
7	15	—	—	—	224	—	—
8	5	—	—	—	112	—	—
8	45	—	—	—	224	—	—
9	0	—	—	Weicher	Stahl	4962	116
5466 Pfd.		1680	3136	90	560	4962	116
Ctr.	Pfd. Unz.	Ctr.	Ctr.	Pfd. Unz.	Ctr.	Ctr. Pfd. Unz.	Ctr. Pfd. Unz.
48	3 6	15	28	3 6	5	44 1 6	1 0 4

Abbrand . . . . . 7,10 Proc.

Tabelle II.

Donnerstag, 30. Juli 1868.

Zeit des Chargirens.		Chargirt wurden:					Producirt wurden:
		Graues Cleveland-Roheisen.	Puddelschienen von K. und J.	Patentschlacke von K. und J.	Ilmenit.	Spiegeleisen.	Stahlmassel (Abfälle).
Uhr.	Min.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
5	0	2240	—	—	—	—	—
6	30	—	—	280	—	—	—
7	5	—	—	280	—	—	—
8	5	—	—	—	—	—	—
8	35	—	224	—	—	—	—
9	5	—	224	—	—	—	—
9	30	—	224	—	—	—	—
10	0	—	224	—	—	—	—
10	30	—	224	—	—	—	—
11	5	—	224	—	—	—	—
11	45	—	224	—	—	—	—
12	20	—	224	—	—	—	—
12	55	—	224	—	—	—	—
1	30	—	224	—	—	—	—
2	0	—	224	—	35	—	—
2	30	—	224	—	35	—	—
3	0	—	224	—	35	—	—
3	30	—	—	—	35	—	—
4	0	—	—	—	35	—	—
4	25	—	—	—	35	—	—
6	15	—	—	—	—	448	—
7	0	—	—	—	—	—	5446
6594 Pfd.		2240	3136	560	210	448	5446
Ctr.	Pfd. Unz.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr. Pfd. Unz.	Ctr.	Ctr. Pfd. Unz
58	3 14	20	28	5	1 3 14	4	48 2 14

Das erhaltene Product war kaltbrüchig, spröde und ließ sich im Stahlofen nicht schmelzen. Der Verlust betrug 17,41 Proc.

Tabelle III.

Dienstag, 4. August 1868.

Zeit des Chargirens.		Chargirt wurden:					Producirt wurden:	
		Aus Hämatit erblasenes graues Mitlcm.-Roheis.	Puddeleisenschienen von K. und J.	Eisenstein (Hämatit).	Ilmenit.	Spiegeleisen.	Stahlzaine (Zuguß).	Stahlabfälle.
Uhr.	Min.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
9	5	1344	—	—	—	448	—	—
10	45	—	224	—	—	—	—	—
11	0	—	224	—	56	—	—	—
11	30	—	224	—	—	—	—	—
11	50	—	224	—	56	—	—	—
12	15	—	224	—	—	—	—	—
1	0	—	224	—	—	—	—	—
1	45	—	224	—	—	—	—	—
2	15	—	224	—	—	—	—	—
3	20	—	—	56	—	—	—	—
4	45	—	—	56	—	—	—	—
6	0	—	—	—	—	—	—	—
6	45	—	—	—	—	—	—	—
7	20	—	—	—	—	—	—	—
7	45	—	—	—	—	224	—	—
8	20	—	—	—	—	224	—	—
9	0	—	—	—	—	—	4536	124
5376 Pfd.		1344	2912	112	112	896	4536	124
48 Ctr.		12 Ctr.	26 Ctr.	1 Ctr.	1 Ctr.	8 Ctr.	40 Ctr. 2 Pf.	1 Ctr. 12 Pf.

Zu Schienen verarbeitet. — Abbrand: 17,02 Proc.

Tabelle IV.

Mittwoch, 5. August 1868.

Zeit des Chargirens.		Chargirt wurden:				Producirt wurden:	
		Schwed. Roheisen.	Ausschuß-Rohschienen von K. und J.	Eisenstein (Hämatit).	Spiegeleisen.	Stahl-zaine (Fluß).	Stahlabfälle.
Uhr.	Min.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
5	15	1680	—	—	1008	—	—
7	10	—	448	—	—	—	—
7	50	—	448	—	—	—	—
8	30	—	448	—	—	—	—
9	5	—	448	—	—	—	—
9	50	—	448	—	—	—	—
10	35	—	448	—	—	—	—
11	15	—	448	—	—	—	—
12	5	—	448	—	—	—	—
12	55	—	448	—	—	—	—
1	55	—	448	—	—	—	—
2	30	—	448	—	—	—	—
3	20	—	448	—	—	—	—
4	10	—	224	28	—	—	—
4	40	—	224	28	—	—	—
5	15	—	224	28	—	—	—
5	50	—	224	28	—	—	—
6	35	—	224	—	—	—	—
7	10	—	224	—	244	—	—
7	50	—	—	—	—	—	—
8	30	—	—	Weicher	Stahl	8624	304
9764	Pfd.	1680	6720	112	1252	8624	304
Ctr.	Pfd. Uz.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr. Pfd. Unz.	Ctr.	Ctr. Pfd. Unz.
87	0 20	15	60	1	11 0 20	77	2 2 24

Das Product war sehr weich. Der Abbrand belief sich auf 8,50 Proc.

Tabelle V.

Mittwoch, 5. August 1868, Abends.

Zeit des Chargirens.		Chargirt wurden:					Producirt wurden:	
		Schwedisches Roheisen.	Puddelschienen von K. und J.	Stahlabfälle.	Hämatit.	Spiegeleisen.	Stahlzaine.	Stahlabfälle.
Uhr.	Min.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
12	0	1680	—	—	—	560	—	—
1	35	—	—	224	—	—	—	—
2	0	—	—	224	—	—	—	—
2	30	—	448	—	—	—	—	—
3	5	—	448	—	—	—	—	—
3	40	—	448	—	—	—	—	—
4	15	—	448	—	—	—	—	—
4	50	—	448	—	—	—	—	—
5	25	—	448	—	—	—	—	—
6	5	—	448	—	—	—	—	—
6	45	—	448	—	—	—	—	—
7	30	—	448	—	—	—	—	—
8	30	—	448	—	28	—	—	—
9	25	—	448	—	28	—	—	—
10	45	—	224	—	—	—	—	—
11	15	—	—	—	—	224	—	—
12	0	—	—	—	Weicher	Stahl ...	6972	148

Das Product war sehr weich. Der Abbrand betrug 12,32 Proc.

Der Brennmaterialverbrauch bei diesem Stahlschmelzprocesse einschließlich des für das Wärmen der Glühöfen verbrauchten Brennstoffes beträgt etwa eine Tonne Kohlen per Tonne erzeugten Stahles.

Aus den obigen Daten lassen sich die Productionskosten näherungsweise berechnen.

Nehmen wir den Preis des schwedischen und des Spiegeleisens zu 6 Pfd. Sterl. an, den der Clevelandschienen zu 5 Pfd. St. per Tonne und den durchschnittlichen Ofenabbrand zu 10 Proc.,[148] so bedürfen wir zu einer Tonne Stahlzaine (Inguß):

11 Ctr. (engl.) Roheisen	à 6 Pfd. Sterl.	.	3 Pfd. Sterl. 6 Shill.
11 Ctr. Puddelschienen	à 5 „ „	.	2 „ „ 15 „
1 Tonne Steinkohlen	. . . .		— „ „ 5 „
			6 Pfd. Sterl. 6 Shill.

[148] Der Herausgeber des Practical Mechanic's Journal (W. Day) hält die oben angenommenen Preise des schwedischen Weißeisens und des Spiegeleisens, sowie den Abbrand, für zu niedrig gegriffen.

Die Ausgaben für Arbeitslöhne, Reparaturen und Abgaben an beide Patentträger erhöhen die Productionskosten des Siemens-Martin'schen Zainstahles auf etwa 7 Pfd. St. 10 Sh. per Tonne, also genau auf dieselbe Summe, welche die Productionskosten des Bessemerstahl-Ingusses aus Hämatit-Roheisen in England repräsentiren.

Allem Anschein nach ist der Siemens-Martin'sche Proceß für die Eisenhüttenbesitzer in vielen Gegenden von großer Bedeutung. Derselbe ist zur Umwandlung von altem Material (Stabeisen und Stahl) anwendbar; mittelst desselben läßt sich der von allen anderen Stahlerzeugungsmethoden herrührende Abfall und Ausschuß verwerthen; seine Anwendbarkeit ist nicht auf graues oder stark gekohltes Roheisen beschränkt, und aus allen diesen Gründen kann das Verfahren in Gegenden eingeführt werden, welche sich bisher in Bezug auf Stahlfabrication in ungünstigen Verhältnissen befanden. [149]

Es entsteht nun die Frage, in welcher Weise das neue Verfahren auf die Fortschritte des Bessemerprocesses einwirken wird, als dessen Nebenbuhler es aufzutreten scheint. Meiner Ansicht nach wird der einzige Einfluß, welchen der Siemens-Martin'sche Proceß auf das Bessemerstahlgeschäft ausüben kann, darin bestehen, das letztere anzuregen und zur Erweiterung seiner Sphäre beizutragen. Beide Processe können, da sie zwei verschiedene Classen von Rohmaterial verar eiten, niemals in directe Concurrenz mit einander gerathen. Wo graues Roheisen von einer zur directen Umwandlung hinlänglichen Reinheit zu haben ist, wird das Bessemerverfahren die vortheilhafteste, und in der That die allein geeignete Methode zur Stahlfabrication seyn; [150] in allen Fällen aber, wo das Rohmaterial in Stabeisen, weißem Roheisen oder in solchem Roheisen besteht, welches erst durch den Puddelproceß gereinigt werden muß, bevor es als Material für die Stahlfabrication benutzt werden kann, wird das Siemens-Martin'sche Verfahren an seinem Platze seyn. Durch Aufarbeitung und Verwerthung des Abfalles und Ausschusses der Bessemerstahlhütten, der Abschroter von Stahlschienen und anderer Abfallproducte ähnlicher Art wird der neue Proceß dazu beitragen, die Productionskosten des Bessemerstahles, bei denen jene Abfallproducte eine große Rolle spielen, zu vermindern.

---

[149] Man sehe: Kupelwieser, Vergleichung des Bessemerprocesses mit dem Martin'schen Verfahren der Stahlerzeugung, in diesem Bande des polytechn. Journals S. 104 (zweites Octoberheft 1868).

[150] Nach B. Day dürfte sich diese Behauptung binnen sehr kurzer Zeit als eine viel zu unbedingte erweisen.

Obschon bei dem neuen Verfahren Roheisensorten von geringer Qualität zur directen Stahlerzeugung nicht benützt werden können, läßt sich dasselbe dagegen sehr vortheilhaft zur Fabrication von Stahl aus geringeren Sorten von Stabeisen anwenden. Es wird demnach allen denjenigen großen Mittelpunkten einer lange bestehenden Eisenfabrication sehr wichtige Dienste leisten können, deren zukünftige Existenz durch die unwiderstehliche Concurrenz des Bessemerprocesses (welcher selbst auf das in diesen Localitäten verfügbare Rohmaterial nicht angewendet werden kann) gefährdet ist.

Somit wird das Siemens-Martin'sche Verfahren dem Bessemerprocesse, sowie dem Stahlhüttenwesen im Allgemeinen, noch in anderer Hinsicht einen wichtigen Dienst leisten, indem es die Einführung der Stahlfabrication in Gegenden ermöglicht, welche von diesem Industriezweige bisher durch ungünstige natürliche Verhältnisse abgesperrt waren. Dadurch aber wird die so wünschenswerthe Einführung des Stahles an Stelle des Schmiedeeisens zu Ingenieurzwecken bedeutend befördert werden.

CXVIII.

Ueber den Stahl-Schmelzofen für das Martin'sche Verfahren; von C. Schinz.

Hr. Professor Kupelwieser weist in einem sehr interessanten Artikel [151] nach, daß die Unkosten aller Art zur Darstellung von Stahl nach dem Martin'schen Verfahren diejenigen nach dem Bessemer'schen Verfahren nicht übersteigen, obgleich nach seinen eigenen Angaben der Consum an Braunkohle zum Schmelzen von Gußeisen, Puddeleisen und Stahl die enorme Höhe von 1,5 Kil. für 1 Kil. Stahl ist.

Daher bin ich nicht der Meinung des Hrn. Kupelwieser, daß der Regenerativ-Ofen vor allen anderen sich zur Durchführung dieses Processes eigne.

Unter allen Umständen ist bei Schmelzprocessen der Nutzeffect um so kleiner als die dazu nothwendige Temperatur höher ist, weil einer-

---

151 Kupelwieser: Vergleichung des Bessemerprocesses mit dem Martin'schen Verfahren der Stahlerzeugung, in diesem Bande des polytechn. Journals S. 104 (zweites Octoberheft 1868).

seits mehr Wärme aus dem Ofen evacuirt wird und andererseits mehr durch Transmission der Ofenwände verloren geht; wenn aber eine Construction wie der Regenerativ-Ofen die transmittirende Ofenwandfläche durch die Einführungs- und Abführungs-Canäle um mehr als das Doppelte größer macht als sie nothwendig seyn muß, so ist es kein Wunder, wenn selbst bei sehr hohem Consume in der Zeiteinheit die Temperatur der Oefen eben kaum diejenige erreicht, welche zum Schmelzprocesse nothwendig ist, und das ist nun bei dem in Rede stehenden Ofen der Fall; denn wäre die Ofentemperatur irgendwie höher als der Schmelzpunkt, so könnte die Operation unmöglich 7 bis 8 Stunden dauern.

Die in den Chargen enthaltenen Materialien haben alle eine so große Leitungsfähigkeit für die Wärme, daß selbst dann, wenn durch Hinzufügen von Fe^2O^3 in solcher Menge CO entwickelt wird, daß die Masse zu ihrem doppelten Volumen anschwillt, dieselbe dennoch in wenigen Minuten die Temperatur des Ofens annimmt.

Nach der Angabe von Hrn. Prof. Kupelwieser bestehen die Chargen aus:

Kil. 888 weißem Roheisen,
664 Puddeleisen und Rohstahl

Kil. 1552 = 0,21555 Kubikmeter, spec. Gewicht = 7,2.

Geben wir dem Metalle auf der Sohle eine Schichthöhe von 0,15 Met., so wird die Oberfläche $= \frac{0{,}21555}{0{,}15} = 1{,}437$ Quadratmeter und nehmen wir 0,5 Met. Breite, so wird die Länge = 1,8 Met.

Nun habe ich eine Zeichnung von einem Schweißofen mit Regeneratoren vor mir, welcher eine 3,3 Met. lange Sohle hat, aber die Länge des Ofens vermehrt sich durch die zwei Dämme an beiden Enden, Scheidewand und Gas- und Luftcanäle auf 5,9 Met., so daß also den 1,8 Met. Sohlenlänge noch 2,6 Met. zuzufügen sind.

Dadurch werden die Gewölbe und Ofenwandflächen = 10,24 Q. M., während ohne die den Regenerativ-Oefen nothwendigen Zuthaten dieselben 3,42 Quadratmeter seyn würden.

Wir werden nun sogleich sehen, welchen Einfluß diese vermehrte Transmissions-Fläche auf den Erfolg hat.

Die theoretische Transmission berechnet sich nach der bekannten Formel von Dulong $= Q = \frac{s\,m\,a\,\varphi\,(a^t - s) + L\,n\,t^b}{t}$

$(s = 3{,}62,\ L = 1{,}938,\ \varphi = 20^0)$

und dann t' = Temperatur der Ofenwandfläche,

$$t' = \frac{t - t''}{1 + Q\frac{e}{C}} + t'' \quad , \text{ und dann } t'Q,$$

wo t = mittlere Temperatur des Ofens,
t'' = „ „ der äußeren Luft,
e = Wanddicke = 0,2 Met.,
C = Leitungsfähigkeit des Materiales, aus dem die Wand besteht, = 0,8.

E. Becquerel hat den Schmelzpunkt von Schmiedeeisen bestimmt und denselben zwischen 1350° und 1400° C. gefunden.

Nehmen wir nun letztere Zahl an, so ist:

$$t' = \frac{1400 - 20}{1 + 17{,}92 \cdot \frac{0{,}2}{0{,}8}} + 20 = 273^0, \text{ und } t'Q = 4892 \text{ per Stunde}$$

und per 1 Quadratmeter.

Die effective Transmission ist aber sehr viel größer, wie ich früher experimentell gezeigt habe, indem die Luft in Bewegung kommt und unendlich viel Wärme wegführt. Sie ist um so größer, als t' selbst größer ist, und in diesem Falle wenigstens 13 . 4892 = 63596 W. E.

Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß ein verhältnißmäßig großer Theil der transmittirenden Fläche horizontal ist, was den Werth L um die Hälfte kleiner macht. Wir können daher diesem Umstande Rechnung tragen, indem wir von $^2/_3$ dieser Transmission $^1/_3$ in Abzug bringen, was dann für die 10,24 Quadratmeter 579722 W. E. ausmacht.

1 Kil. Metall erfordert zu seiner Schmelzung

(spec. Wärme von F (bei 1400^0 = 0,16585) 1400 . 0,16585 = 232 W. E.
ferner für latente Wärme 160 + (0,16585 = 0,11379) . 1400 = 233
465 W. E.

90210 , per Kil. = 1552 und per Stunde $\frac{1552 \cdot 465}{8}$.

669932 W. E. verwendet zum Schmelzen im Ofen.

Das in Leoben angewandte Brennmaterial ist Braunkohle, deren calorisches Aequivalent = 5419 W. E., folglich das pyrometrische Aequivalent für 1400^0 Ofentemperatur = 5419 — 1400 . 2,15525 = 2402 W. E. per 1 Kil. Braunkohle, während 3017 W. E. evacuirt werden.

Der Bedarf zum Schmelzen an Braunkohle ist also $\frac{669932}{2402}$ = 279 Kil.

In der Wirklichkeit werden aber per Stunde verbrannt = 291 Kil.

Dieser Mehrconsum von 12 Kil. ist jedoch kein Beweis, daß unsere Berechnung der Transmission noch zu niedrig ist; er erklärt sich leicht

aus dem Umstande, daß in diesen Regenerativ-Oefen die Gase nur allmählich zur Verbrennung kommen; selbst in sehr großen Glasöfen sieht man die Flamme von einem Ende zum anderen des Ofens reichen, es ist daher leicht erklärlich, daß bei viel kürzerem Wege ein Theil des Gases unverbrannt aus dem Ofen abzieht und erst im Regenerator verbrennt.

Die Wärmemengen, welche wir somit dem Regenerator zuführen, sind:

$$\left.\begin{array}{l} 279 \text{ Kil. à } 3017 = 841743 \\ 12 \text{ Kil. à } 5419 = 65028 \end{array}\right\} 906771 \text{ W. E.}$$

Der Inhalt der vier Regenerator Kammern ist 42,336 Kubikmeter, wovon $^1/_3$ durch feuerfeste Steine = 14,112 Kubikmeter eingenommen ist; diese wiegen 1,9 = Kil. 26812 und deren Wärmecapacität ist dann 26812 . 0,24 = 6435 W. E.

Der Regenerator enthält das Maximum von Wärme, wenn die Verbrennungsproducte ihre Periode der Durchströmung vollendet haben; seine mittlere Temperatur ist dann $\frac{906771}{291 \,.\, 2{,}15525} = 1466^0$ und $\frac{1446^0 + 300}{2} = 873^0$.

Daher dessen Wärmegehalt = 873 . 6435 = 5617755 W. E.

Er enthält das Minimum, wenn Gas und Luft ihre Durchströmungs-Periode vollendet haben; dieses ist dann 5617755 — 906771 = 4710984 W. E.; dann ist die mittlere Temperatur in demselben $\frac{4710984}{6435}$ = 732°.

Daher ist nun die mittlere Temperatur zwischen beiden Perioden = $\frac{873 + 732}{2} = 802^0$, und nach dieser berechnet sich die Transmission.

Wir haben dann für die theoretische Transmission $t' = \frac{802 - 20}{1 + Q\frac{0{,}3}{0{,}6}} + 20$ = 141^0 = t'Q = 1537 W. E., wenn e = 0,3 und C für gewöhnliche Backsteine = 0,6 ist.

Die effective Transmission ist dann für diese Temperatur = 7753 W. E. und da die Gesammtfläche der 0,3 Met. dicken Umfangsmauern = 46,2 Quadratmeter ist, so werden per Stunde 46,2 . 7753 = 358188 W. E. evacuirt werden.

300 . 2,15525 . 291 = 188100 W. E. und der Nutzeffect des Regenerators ist

360483 W. E. zum Erwärmen von Luft und Gas, die in den Ofen strömen,
906771 W. E. gleich der per Stunde eingeführten Wärmemenge.

Bekanntlich ist man bei den Regenerativ-Oefen genöthigt die aus dem Gas-Generator kommenden Gase abzukühlen, um die Theerdämpfe zu condensiren, da sonst diese sich zwischen den glühenden Steinen im Regenerator zersetzen und Kohle ablagern, welche dann den Durchgang erschweren würde. Die so verloren gegebene Wärme beträgt für 291 Kil. Lignit 303804 W. E., und die wirkliche Leistung des Regenerators beschränkt sich auf 56679 W. E., welche eben genügt um die nöthige Luft auf 289° zu erwärmen.

Diese Berechnung ist das Resultat sehr sorgfältiger, langer, durch viele Experimente unterstützter und controllirter Studien; daß deren Resultat ein richtiges ist, beweist die Thatsache, daß die Operation zur Darstellung des Stahles 7 bis 8 Stunden Zeit in Anspruch nimmt, was sicher nicht der Fall seyn würde, wenn die Ofentemperatur irgendwie höher wäre als der Schmelzpunkt des Productes.

Wenn es nicht gelungen ist, auf andere Weise Stahl zu schmelzen, so wird dieß wohl an der Ausführung, nicht an der Methode gelegen haben.

Aber um nach dem Martin'schen Verfahren, welches bessere Producte gibt als das Bessemer'sche, Stahl mit möglichst geringem Aufwande darzustellen, ist es vor Allem nothwendig, dem Ofen eine Temperatur zu geben, die höher ist als der Schmelzpunkt, um die Schmelzzeit zu verkürzen.

Dieß wird nun zwar auch mit der gewöhnlichen Gasfeuerung ohne Regeneratoren möglich seyn, aber in höherem Maaße noch mit weit weniger Brennstoffaufwand, wenn das Verfahren der Elimination des Stickstoffes zur Anwendung gebracht wird.

Dieses mir patentirte Verfahren besteht darin, reines Kohlenoxyd darzustellen und dasselbe mitten in einer Quantität Brennstoff zu verbrennen, wodurch die gebildete Kohlensäure in CO umgesetzt wird, dem aber dann nur halb so viel Stickstoff beigemischt ist als sonst.

Zum vorliegenden speciellen Zwecke wird das CO am besten so dargestellt werden, daß man Kalkstein bei 1000° C. zersetzt und dann die ausgetriebene Kohlensäure über Kohksabfälle oder dergleichen leitet, welche ebenfalls auf 1000° erhitzt sind, wodurch vollkommen reines CO erhalten wird.

1 Kil. Kohlenstoff producirt, als CO verbrannt, 2400 W. E.
hat dieses CO die Temperatur, welche es in der Reductions-Retorte erhält, = 1000^0, so bringt es zu
$1000^0 . 0{,}2479 . 2{,}3333$ = 578 „ „
gibt man der zur Verbrennung nöthigen Luft 300^0, so
bringt das $5{,}7515 . 0{,}2377 . 300^0$ = 410 „ „

3388 W. E.

Dagegen werden durch die Aufnahme von 1 Kil. Kohlenstoff wieder absorbirt = 2400 „ „

und es bleiben = 988 W. E.

Das producirte Gas besteht aus

Kil. 4,6666 CO = spec. Wärme = 1,1568 } 1,9966
3,4418 N = „ „ = 0,8398 }

daher wird die Temperatur dieser Gase seyn = 495^0.

Werden nun die Kil. 4,6666 CO abermals verbrannt, so entwickeln sich $4{,}6666 . 2400$ = 11200 W. E.
das Gas enthielt = 988 „ „
und die auf 300^0 erwärmten Kil. 11,503 Luft = 820 „ „

13008 W. E.

Die Producte sind Kil. 7,3333 CO^2 = spec. Wärme 1,587 } 4,160
10,5458 N = „ „ 2,573 }

und die Initial-Temperatur ist $\frac{13008}{4{,}16} = 3127^0$ C.

Um aber eine Vergleichung anstellen zu können, müssen wir Braunkohle als Brennstoff annehmen.

Kil. $\frac{1}{3}$ dieses Brennstoffes wird dann der Kohlensäure aus dem Kalkstein den Kohlenstoff liefern, um diese zu CO zu reduciren, und $\frac{2}{3}$ Kil. zur zweiten Umwandlung in CO dienen.

Da $\frac{1}{3}$ Kil. Braunkohle 0,20563 C enthält, so muß die zugebrachte Kohlensäure ebensoviel C enthalten, daher müssen Kil. 1,7136 CaO + CO^2 für je 1 Kil. Braunkohle zersetzt werden.

Kil. 0,41126 C = Kil. 0,95961 CO brauchen dann zu ihrer Verbrennung Kil. 0,54825 O + 1,8171 N = Kil. 2,36545 Luft.

Die dadurch gebildete CO^2 nimmt, indem sie sich auf's Neue zu CO reducirt, Kil. 0,41126 C auf, welche sie in Kil. $\frac{2}{3}$ Braunkohle findet.

Diese enthält aber nebst Kohlenstoff noch:

Kil. 0,17994 Elemente des Wassers und
0,01346 freien Wasserstoff.

Daher enthalten die producirten Gase:

Kil. 1,91922 CO, welche zur Verbrennung verlangen	=	Kil. 1,09670
0,01346 H „ „ „ „	=	0,10768
0,17994 HO		1,20438 O
1,8171 N mitgehend	=	3,9908 N
		5,19518 Luft.

Da das in erster Instanz verbrannte Kohlenoxyd ebenso viel Wärme producirt als nachher wieder vom Kohlenstoff aufgenommen wird, so heben sich diese zwei Operationen auf.

Dagegen bringt das CO = 0,95961 . 0,2479 . 1000°	=	238 W. E.
die Luft 2,36545 . 0,2377 . 300	=	168
wovon aber noch für die Verflüchtigung von	=	406 W. E.
0,17994 Kil. Wasser abgehen (× 536,67)	=	96 „ „
somit enthalten die Gase	=	310 W. E.

die spec. Wärme derselben ist 1,0504, daher deren Temperatur $= \frac{310}{1,0504} = 295°$.

Durch Verbrennung dieser Gase im Ofen werden producirt:

Kil. 1,91922 CO à 2400	=	4606 W. E.
Kil. 0,01346 H à 34000	=	457 „ „
Vorwärmen von Luft 5,19518 . 300° . 0,2377	=	370 „ „
Zugebracht von dem Gase	=	310 „ „
		5743 W. E.

Die spec. Wärme der Producte ist:

Kil. 3,01592 CO^2 . 0,2164	= 0,65262	2,21273
Kil. 0,30108 HO . 0,475	= 0,14301	
Kil. 5,8079 N . 0,244	= 1,41710	

Die Initial-Temperatur $= \frac{5743}{2,21273} = 2595°$.

Mit Hülfe dieser Werthe ergeben sich nun die pyrometrischen Aequivalente für die Ofentemperaturen 1400° 1450° 1500° u. 1550°

	2645	2535	2424	2314 W. E.
Evacuation per 1 Kil.	3098	3208	3319	3429 W. E.

Somit gibt durch dieses Verfahren derselbe Brennstoff eine Ofentemperatur von 1500°, wenn ohne dasselbe sie nur 1400° wird.

Es ist nun zu untersuchen, ob die aus dem Schmelzofen evacuirte Wärmemenge genügen werde, um hinreichende Mengen von CaO, CO^2 zu zersetzen und die erhaltene Kohlensäure wieder zu CO zu reduciren.

Wir dürfen annehmen, daß bei den Ofentemperaturen

1400^0 1450^0 1500^0 1550^0

sich die Schmelzzeiten verhalten werden wie: 8 $6^1/_2$ 5 $4^1/_2$ Stunden.

Alsdann würde der Nutzeffect per Stunde

$\frac{721680}{8} = 90210$ W. E. $\frac{721680}{6{,}5} = 111028$ W. E. $\frac{721680}{5} = 144336$ W. E.

$\frac{721680}{4{,}5} = 162573$ W. E.

Die Transmission der Ofenwände und des Gewölbes, das nur die Hälfte der totalen Fläche ausmacht, berechnet sich dann für diese Temperaturen per 1 Quadratmeter per Stunde:

	47697	49187	51114	53109
was für C. M. 3,42 ausmacht =	163123	168219	174810	181633
plus Nutzeffect wie oben =	90210	111028	144336	162573
Wärmebedarf im Ofen	253333	279247	319146	344206 W. E.

Dividiren wir nun diesen durch die pyrometrischen Aequivalente, so erhalten wir den Brennstoff-Consum per Stunde.

Braunkohle = Kil. 96 110 132 149

die evacuirten Wärmequantitäten 297408 W. E. 352880 W. E. 438108 W. E. 510921 W. E.

Per 1 Kil. Braunkohle sind Kil. 1,7136 CaO, CO^2 zu zersetzen; diese brauchen, um sie auf 1000° zu erwärmen, $1000 \cdot 1{,}7136 \cdot 0{,}675083$ = 1157 W. E.

an Verbindungswärme $1{,}7136 \cdot 251 = 430$ „ „

Verbindungswärme um 0,20563 C in CO überzuführen $0{,}20563 \cdot 2400 = 493$ „ „

2080 W. E.

für oben berechnete Gewichte macht das:

199680 W. E. 228800 W. E. 274560 W. E. 309920 W. E.

Werden diese Quantitäten von der evacuirten Wärmemenge abgezogen, so bleiben für die Ofentransmission disponibel:

97728 W. E. 124080 W. E. 163548 W. E. 201001 W. E.

Die per Stunde zu zersetzenden Gewichte von CaO, CO^2 sind:

Kil. 164 188 226 255.

Da aber bei 1000° die Zersetzung 2 Stunden dauert, so müssen wir doppelt so große Volumina annehmen als diesen Gewichten entsprechen; wir erhalten:

	Kub. Met. 0,246	K. M. 0,285	K. M. 0,338	K. M. 0,382
was je 2 Retorten	hoch Met. 1	Met 1	Met. 1	Met. 1
	tief „ 0,5	0,6	0,7	0,8
	breit „ 0 25	0,25	0,25	0,25

erfordert. Für die Kohle zur Reduction der aus CaO, CO^2 stammenden CO^2 sind, wenn solche nicht allzu oft gefüllt werden sollen, nothwendig:

Retorten	3	3	4	4
hoch	Met. 1	1	1	1
tief	Met. 1,2	1,5	1,4	1,5
breit	Met. 0,25	0,25	0,25	0,25.

Neben diesen Retorten sind im Ofen noch die Gasgeneratoren anzubringen, da, wie wir gezeigt haben, die Temperatur der in diesen gebildeten Gase nur 295° ist, was kaum eine vollständige und rasche Reduction zuließe; werden hingegen diese Generatoren von außen auf 1000° erwärmt, so kann man sicher seyn daß keine CO^2 unzersetzt durchgeht.

Diese Generatoren können unter solchen Umständen haben:

0,8 Met. Länge, 0,45 Met. Breite und 0,8 Met. Höhe.

Werden nun diese Retorten und Generatoren im Ofen so zusammengestellt, daß sie den möglich kleinsten Raum einnehmen und doch zugänglich sind, ebenso den Verbrennungsproducten noch hinlänglichen Spielraum lassen, und umgeben wir dieselben mit = e = 0,5 Met. dicken Mauern von der Leitungsfähigkeit C = 0,6, so wird die Ofenwandfläche im Maximum = 20,66 Q. M. und im Minimum = 15,97 Q. M.

Die theoretische Transmission per 1 Q. M. und per Stunde ist dann:

$$t' = \frac{1000 - 20}{1 + Q\frac{0,5}{0,6}} + 20 = 122^0 \text{ und } tQ = 122 . 10,197,$$

die effective Transmission = 4,6 Mal größer = 5722 W. E.

Somit verbraucht die Transmission für die kleinsten Dimensionen:

$$15,97 \times 5722 = 91380 \text{ W. E.}$$

und für die größten Dimensionen $= 20,66 \times 5722 = 118216$ W. E.

Zur Verfügung sind im Minimum = 97728 W. E.,

im Maximum = 201001 W. E.

Es wird also die aus dem Schmelzofen evacuirte Wärme mehr als genügen, um den eben aufgezählten Bedarf zu befriedigen.

Unter der Voraussetzung, daß unsere Annahme betreffend die

Dauer der Schmelzen richtig sey, was kaum zu bezweifeln ist, würde dann der Consum per 1 Kil. Stahl = Braunkohle

$$\frac{96.8}{1552} = \text{Kil. } 0{,}495; \quad \frac{110.0{,}5}{1552} = \text{Kil. } 0{,}461; \quad \frac{132{,}5}{1552} = \text{Kil. } 0{,}425;$$

$$\frac{149{,}4.5}{1552} = \text{Kil. } 0{,}431,$$

während mit dem Regenerativ-Ofen, ohne Elimination von Stickstoff, der Consum $\frac{291{,}8}{1552}$ = Kil. 1,500 ist.

Nachdem der vorliegende Aufsatz bereits beendigt war, erhielt ich die Mittheilung des Hrn. Ferd. Kohn im Octoberheft des Practical Mechanic's Journal [152] über denselben Gegenstand.

Die Betriebsresultate, welche Hr. Kohn mittheilt, sind identisch mit denen, die Hr. Prof. Kupelwieser angibt, nur sind die Chargen, welche in Newport Steelworks gemacht werden, bedeutend größer und entsprechend auch die Zeiten, welche von der Operation in Anspruch genommen werden. Der Brennstoff ist natürlich Steinkohle statt Braunkohle.

Wir haben gesehen, daß für die Ofentemperatur = 1400° das pyrometrische Aequivalent = 2402 W. E. für Braunkohle ist; für Steinkohle ist es: 7580 — 1400 . 2,82138 = 3630 W. E., so daß Kil. 1,5 Braunkohle gerade Kil. 1 Steinkohle entsprechen, und in der That ist auch der Consum für die Gewichtseinheit Stahl zu einer Gewichtseinheit Steinkohle angegeben.

Von 5 Versuchen sind die Gewichte der Chargen in engl. Pfunden und die Schmelzzeiten folgendermaßen angegeben:

	Pfd. 5466	Stunden 13
	„ 6594	„ 14
	„ 5376	„ 12
	„ 9764	„ 15
(bestes Resultat unter vielen)	„ 7616	„ 12
Mittel	Pfd. 6963	Stunden 13,2
	(Kil. 3158)	

was für Kil. 1552 = 16,27 Stunden machen würde; es sind also durch die größeren Chargen 16,27 — 13,2 = 3,05 Stunden erspart worden,

---

[152] Wir haben den Artikel des Hrn. Kohn vorstehend S. 445 mitgetheilt. A. d. Red.

was nicht viel ist und einen weiteren Beleg liefert, daß die Dientemperaturen eben nicht höher waren als der Schmelzpunkt des Eisens, denn sonst hätte die Eriparniß an Zeit von einer Eriparniß an Brennstoff begleitet seyn müssen.

Straßburg, im November 1868.

CXIX.

Heaton's Stahlfrischproceß mit Anwendung von Natronsalpeter.

Aus dem Engineer, October 1868, S. 307.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei diesem Verfahren wird Roheisen oder Gußeisen von jeder beliebigen Qualität in einem gewöhnlichen Kupolofen mit Koks eingeschmolzen und eine bestimmte Menge — gewöhnlich von 1 Tonne auf einmal, bis später vielleicht zu 5 Tonnen — von dem flüssigen Metalle in eine an einem Krahne hängende Gießpfanne abgestochen; diese wird dann an die Seite des Converters (Umwandlungsgefäßes) transportirt. Der letztere besteht in einem großen, aus Kesselblech angefertigten, unten offenen Cylinder, welcher in einer gewissen Höhe über dem Boden steht. Dieser Cylinder ist mit feuerfesten Steinen ausgefüttert; über seinem oberen Theile oder seiner Haube erhebt sich die kegelförmige Esse. An den Boden des Cylinders kann ein kurzer, mehr breiter als tiefer, mit feuerfesten Ziegeln und Masse ausgeschlagener, beinahe cylinderförmiger Untertheil, der eine Art Gießpfanne bildet, beweglich angesetzt und mittelst einfacher Vorrichtungen an dem Cylinder selbst befestigt werden. Solche bewegliche Gießpfannen oder Untergestelle sind in größerer Anzahl vorhanden, so daß sie der Reihe nach benutzt und gegen einander ausgewechselt werden können. In eine von diesen Gießpfannen bringt man eine bestimmte Gewichtsmenge von rohem salpetersaurem Natron in grober Pulverform, wie es im Handel vorkommt; dann ebnet man die Oberfläche des Salzes, und bedeckt sie mit einer kreisrunden, ziemlich dicken, mit zahlreichen Löchern versehenen Gußeisenplatte, welche in Folge ihres Gewichtes fest auf dem Salze aufliegt. Darauf verbindet man das so vorgerichtete bewegliche Untergestell mit dem unteren Theile des Cylinders und der Converter ist zum Gebrauche fertig. An der einen Seite des Cylinders ist eine Art von Einfülltrichter angebracht, der mit einer leicht beweglichen und lose aufliegenden Klappe aus Kesselblech geschlossen ist. Diese Klappe wird aufgeschlagen und dann wird die mit flüssigem Roheisen gefüllte Gießpfanne auf einmal in den Trichter entleert; das

Eisen fließt in den Converter und fällt direct auf die kalte, durchbrochene Gußeisenplatte hinab. Letztere wird durch das flüssige Metall keineswegs aus ihrer Lage gebracht. Die Platte wird sehr rasch heiß und erhitzt den unter ihr liegenden Natronsalpeter. „Nach ungefähr zwei Minuten," sagt Professor Miller, einer der ausgezeichnetsten Chemiker Englands, in seinem nach persönlicher Beobachtung abgegebenen Berichte, „begann die Wirkung; zuerst entwickelten sich rothbraune Salpetrigsäuredämpfe in mäßiger Quantität; darauf folgten reichliche Mengen von schwärzlichen, dann grauen, dann weißlichen Dämpfen, hervorgerufen durch das Entweichen von Wasserdampf, welcher einen Theil des Flußmittels in suspendirtem Zustande mit sich fortriß. Nach Verlauf von fünf bis sechs Minuten erfolgte die Verbrennung des Kohlenstoffes des flüssigen Roheisens (das wirkliche Frischen des letzteren) unter brausendem Geräusche, und eine glänzende gelbe Flamme schlug oben aus der Esse heraus. Diese Erscheinungen hielten etwa anderthalb Minuten lang an und hörten dann ebenso plötzlich auf, als sie begonnen hatten. Als Alles ruhig geworden war, wurde der Converter von der Esse losgemacht und sein Inhalt auf die eiserne Hüttensohle ausgeleert. Letzterer bestand aus „rohem Stahl" und Schlacke. Der „rohe Stahl" zeigte einen teigigen Zustand, die Schlacke war flüssig; die durchlöcherte Gußeisenplatte war zusammengeschmolzen und nebst der eingegossenen Roheisencharge gefrischt worden."

Dieses von Heaton als „roher Stahl" bezeichnete erste Product seines Processes ist in Wirklichkeit Schmiedeeisen von der reinsten und besten Qualität. Die aus demselben direct gebildeten Luppen werden zunächst unter einem Quetsch- oder Patschhammer zusammengedrückt, damit sie ihre schwammige Beschaffenheit verlieren, erhalten dann in einem gewöhnlichen Schweißofen eine Hitze und werden nun zu Rohschienen ausgewalzt oder zu irgend einer anderen Form verschmiedet oder verwalzt. In diesem Zustande wird das Product vom Erfinder sehr unpassender Weise als „Stahleisen" bezeichnet; auf diese Bezeichnung hat es sehr geringe Ansprüche, denn durch Ablöschen in Wasser wird es kaum irgend wahrnehmbar härter. In Wirklichkeit besteht es aus einem beinahe absolut schwefel- und phosphorfreien Schmiedeeisen von krystallinisch-fadiger Textur, von großer Festigkeit und Zähigkeit, und ist zu allen baulichen Zwecken in demselben Grade geeignet wie das berühmte Stabeisen von Lowmoor und Bowling. Es schweißt auf das Vollkommenste, ist zähe bei allen Temperaturgraden, weder roth- noch kaltbrüchig und läßt sich bei den beiden für Schmiedeeisen so kritischen Temperaturen, welche als harte Proben für seine Qualität gelten müssen

— nämlich bei schwacher Rothgluth sowohl, als bei tüchtiger Hellgelbgluth — sehr gut aussschmieden.

Das Material besitzt, wie es unmittelbar aus dem Converter kommt, eine solche Güte, daß eine zweite oder gar noch eine dritte Hitze mit nachfolgendem Auswalzen — wie dieß selbst bei dem besten durch den Puddelproceß erzeugten Stabeisen allgemein üblich ist — nicht nur unnöthig, sondern ganz zwecklos ist. Das Stableisen ist nach dem ersten Durchgange durch die Walzen (bei einer bestimmten Reduction seiner Dimensionen) ebenso zähe, ebenso fest und nervig, wie es durch wiederholte Hitzen und durch wiederholtes Ausschweißen gleich großer Ballen oder Luppen zu Schienen von denselben Dimensionen umgewandelt werden kann. —

Wir wollen nun mit Hülfe unserer Abbildungen, welche den auf den Langley Mills Steel Works im Erewash-Thale bei Nottingham unter Heaton's eigener Leitung construirten neuesten Apparat darstellen, die sehr einfachen und wenig kostspieligen Vorrichtungen zur Ausführung des neuen Frischverfahrens beschreiben.

Fig. 27 ist eine Seitenansicht des Apparates, welche gleichzeitig den Verticalschnitt der einen Hälfte des Kupolofens A gibt; Fig. 28 ist eine Vorderansicht; in beiden Figuren sind gleiche Theile mit gleichen Buchstaben bezeichnet. Fig. 29—32 sind Grundrisse von verschiedenen einzelnen Theilen des Apparates. A, A sind Kupolöfen in denen das Metall umgeschmolzen wird; f, f (Fig. 27) sind Formen; g Oeffnung zum Aufgeben der aus Eisen und Kohks bestehenden Beschickung, welche mittelst eines Gichtaufzuges herbei transportirt wird; B, B Converter, in welche das umgeschmolzene Metall direct aus den Kupolofen abgestochen wird; aus diesen Convertern wird der geschmolzene Stahl in den Schweißofen C abgestochen. D ist ein mit der Ueberhitze des letzteren Ofens geheizter Dampfkessel. Fig. 29 ist ein Horizontalschnitt des beweglichen Bodens eines Converters, mit seinem Massenbeschlage oder feuerfesten Futter d, d, d; derselbe wird in der angegebenen Weise mit Natronsalpeter gefüllt. Fig. 30 zeigt die mit Löchern versehene Metallplatte, mit welcher der im Converter befindliche Salpeter bedeckt wird. Fig. 31 stellt den Horizontalschnitt eines mit der durchbrochenen Platte versehenen Converters dar. Fig. 32 zeigt den Grundriß eines Converters mit den acht, auch aus Fig. 28 ersichtlichen Klammern c, c, c, mittelst deren der Converterboden während der Dauer des Umwandlungsprocesses an dem Körper des Converters befestigt wird.

Das erwähnte „Stableisen" ist natürlich schon an und für sich ein fertiges sehr werthvolles Handelsproduct, aus welchem Heaton seinen

Gußstahl darstellt, d. h. bevor es irgendwie die Walzen passirt, und so lange es noch im Zustande von „rohem Stahl" ist, der durch den Patschhammer in Kuchenform gebracht worden. Diese Kuchen werden zerschlagen und in gewöhnliche Thontiegel von der üblichen Größe (deren jeder also circa 60 Pfd. hält) eingetragen. Je 100 Pfd. dieses Materiales werden mit etwa 2¼ bis 3 Pfd. Spiegeleisen oder mit der äquivalenten Menge von Manganoxyd und etwas Holzkohle versetzt; diese Beschickung wird eingeschmolzen und in die gewöhnlichen schmiedeeisernen Zainformen gegossen. Dieses Product ist ein vortrefflicher Gußstahl, welcher zu Schienen verwalzt wird und nun fertige Waare ist.

Die Einfachheit dieses Processes bedarf für den Fachmann keines weiteren Commentars.

Am 10. Juli 1868 erschienen Dr. Allen Miller, Vicepräsident der Royal Society, Professor der Chemie am King's College und Münzwardein, nebst dem Civilingenieur Robert Mallet auf Wunsch der Patentbesitzer auf den Langley Mills und verfolgten den Proceß der Umwandlung von Cleveland- und Northamptonshire-Roheisen in die oben beschriebenen Producte Schritt für Schritt.

Die nachstehenden Auszüge aus Miller's vorläufigem officiellen Berichte werden genügen, jeden Eisenhüttenmann von dem großen Werthe dieses Processes zu überzeugen.

„Ein abgewärmter, leerer Kupolofen," sagt Dr. Miller, „wurde mit 6¼ (engl.) Centner Clay-lane-forge-Roheisen Nr. 4, und gleich darauf noch mit 6¼ Ctr. Stanton-forge-Roheisen Nr. 4 beschickt; nachdem das Ganze eingeschmolzen war, wurde es in die Gießpfannen abgestochen und in denselben zum Converter transportirt. Ich untersuchte folgende Proben: Nr. 4, im Kupolofen umgeschmolzenes Roheisen; Nr. 7, mit dem Patschhammer bearbeiteten „rohen Stahl"; Nr. 8, ausgewalztes stahliges Eisen; Nr. 5, Converterschlacke. Die Analysen jener drei Metallproben ergaben die nachstehenden Resultate:

	Kupolofen-Roheisen (4).	Roher Stahl (7).	Ausgewalztes Stahleisen. (8).
Kohlenstoff	2,830	1,800	0,993
Silicium mit etwas Titan	2,950	0,266	0,149
Schwefel	0,113	0,018	Spuren
Phosphor	1,455	0,298	0,292
Arsen	0,041	0,039	0,024
Mangan	0,318	0,090	0,088
Calcium	—	0,319	0,310
Natrium :	—	0,144	Spuren
Eisen (aus der Differenz)	92,293	97,026	98,144
	100,000	100,000	100,000

„Aus einer Vergleichung dieser Resultate ergibt sich, daß durch die Einwirkung des salpetersauren Natrons ein beträchtlicher Theil des Kohlenstoffes, Siliciums und Phosphors, sowie der größte Theil des Schwefels, entfernt worden ist. Die Menge des Phosphors, welcher in der aus dem Converter genommenen Probe von „rohem Stahle" zurückgeblieben war (0,298 Proc.), ist offenbar nicht bedeutend genug, um die Qualität des Productes beeinträchtigen zu können."

„Der Schienenstahl (das stahlartige Stabeisen) wurde in unserem Beisein mehrfachen strengen Proben unterworfen. Er wurde kalt gebogen und scharf rundgehämmert, ohne daß er zerriß; er wurde ferner sowohl bei kirschrothgluth, als bei heller Gelbgluth geschmiedet und in derselben Weise wie im kalten Zustande probirt, gleichfalls ohne zu zerreißen; auch schweißte er ganz genügend."

„Die Beseitigung des im Roheisen vorhandenen Siliciums ist ebenfalls ein unverkennbares Resultat der Einwirkung des salpetersauren Salzes."

„Für die Praxis liegt die Hauptsache offenbar darin, möglichst gleichförmige Resultate zu erzielen, so daß man bei Verwendung von Roheisensorten von ähnlicher Zusammensetzung Stahl von gleichbleibender Qualität zu erhalten versichert seyn kann. Die von Kirkaldy über die Festigkeit verschiedener Proben abgeführten Versuche geben den augenscheinlichen Beweis, daß eine solche Gleichartigkeit der Producte allerdings erreichbar ist."

„Das dem Heaton'schen Verfahren zu Grunde liegende chemische Princip erweist sich als gut und die Art, in welcher das angestrebte Resultat erreicht wird, ist ebenso einfach, als rasch ausführbar. Die Salpetersäure des Natronsalpeters gibt an die im Roheisen stets vorhandenen fremdartigen Bestandtheile Sauerstoff ab und verwandelt sie dadurch in Verbindungen welche sich mit dem Natron vereinigen, mit demselben in die Schlacken treten und in diesen entfernt werden. Diese Wirkungsweise des Natronsalpeters bildet einen der charakteristischen Züge des Heaton'schen Processes und verleiht demselben ein Uebergewicht über die gewöhnlich üblichen Oxydationsmethoden."

„Eine vollständige Analyse der Schlacke hielt ich nicht für nothwendig; ich beschränkte mich auf die Bestimmung des Gehaltes derselben an Sand, Kieselsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Eisen. An Wasser gab die Schlacke weniger ab als ich erwartet hatte, und sie war nicht zerflossen, obwohl ich sie nur in Papier eingewickelt aufbewahrt hatte."

„Von 100 Theilen des feinen Schlackenpulvers lösten sich 11,9 Th.

in Wasser; sie enthielt 47,3 Proc. Sand, 6,1 chemisch gebundene Kieselsäure, 6,8 Phosphorsäure, 1,1 Schwefelsäure, 12,6 Eisen (zum großen Theile in metallischem Zustande), 26,1 Natron und Kalkerde; im Ganzen 100 Th."

„Es ergibt sich daraus, daß ein bedeutender Antheil des vorhandenen Phosphors durch die oxydirende Einwirkung des salpetersauren Salzes eliminirt und daß eine gewisse Menge Eisen mechanisch in der Schlacke vertheilt wird."

„Die Menge der Schlacke im Verhältniß zu dem Ausbringen an rohem Stahl wurde durch einen directen Versuch nicht bestimmt; nach der Menge der angewendeten Materialien berechnet, konnte indessen ihr Maximum 23 Proc. von der Gewichtsmenge des umgeschmolzenen Metalles nicht überstiegen haben. Demzufolge entsprach der 12,6 Proc. betragende Eisengehalt der Schlacke höchstens einem Verluste von 3 Proc. des verarbeiteten Eisens."

gez. Wm. Allen Miller.

In seinem an die Besitzer von Heaton's Patent gerichteten Privatbericht (London, 12. September 1868), sagt der oben erwähnte Ingenieur Hr. Robert Mallet:

„Auf Ihren Wunsch, bezüglich des Wesens und des commerciellen Werthes des patentirten Verfahrens von Heaton zur Fabrication verschiedener Sorten von Stahl, namentlich der von diesem Erfinder als „Stahleisen" und „Hammergußstahl" bezeichneten Producte, meine Ansicht gegen Sie auszusprechen, besuchte ich die Langley Mills-Werke, auf denen dieses Verfahren seit einiger Zeit im Großen betrieben wird, zweimal."

„Dieser Proceß der Umwandlung von Roheisen in Stahl mit Anwendung von salpetersaurem Natron in Heaton's patentirtem Converter wurde in meiner Gegenwart auf dem genannten Hüttenwerke vielfach ausgeführt. Ich habe die Einzelheiten dieses Processes in Bezug auf ihre Verwendbarkeit für den Betrieb im Großen, sowie die mit demselben erhaltenen Resultate eingehend geprüft, ebenso habe ich die Ergebnisse von Professor Miller's chemischen Untersuchungen der Schmelzmaterialien und der aus denselben erzeugten Producte genau in Betracht gezogen und bin Augenzeuge bei den Versuchen gewesen, welche Hr. David Kirkaldy auf seinem Probirwerke in Southwork über die physikalischen Eigenschaften der in meiner Gegenwart auf den Langley Mills nach diesem Verfahren dargestellten Erzeugnisse abgeführt hat. Den

sämmtlichen von mir selbst beobachteten Thatsachen gegenüber kann ich die nachfolgenden Sätze als zweifellos erwiesene Wahrheiten aufstellen:

1) Heaton's patentirtes Verfahren zur Umwandlung von Roheisen in Stahl mittelst salpetersauren Natrons steht in allen Stücken mit den Grundsätzen der theoretischen Metallurgie in vollkommener Uebereinstimmung; dasselbe läßt sich mit vollkommener Zuverlässigkeit, Gleichförmigkeit und Leichtigkeit in großem Maaßstabe ausführen und liefert Producte von hohem Handelswerthe.

2) In Bezug auf die Productionskosten vermag Heaton's Verfahren mit jeder anderen Methode zur Darstellung von Stabeisen und Stahl aus Roheisen siegreich in Concurrenz zu treten.

3) Abgesehen von den geringeren Herstellungskosten ermöglicht das neue Verfahren die Production von Stabeisen erster Qualität und von ausgezeichnetem Stahle aus ungereinigten, stark schwefelhaltigen und an Phosphor reichen Roheisensorten, aus denen durch keinen andern bekannten Proceß, selbst nicht durch das Bessemerverfahren irgend ein verkäuflicher Stahl oder ein Schmiedeeisen dargestellt werden kann, welches nicht in stärkerem oder geringerem Grade kaltbrüchig oder rothbrüchig ist. So wurde in meiner Gegenwart aus sehr phosphor- oder schwefelreichem Cleveland- und Northamptonshire-Roheisen ein Stabeisen und ein Gußstahl von sehr ausgezeichneter Qualität erzeugt, was bekanntlich bisher noch nicht möglich gewesen ist."

„Demnach bietet das Heaton'sche Verfahren in der Zukunft ein beinahe unbegrenztes Feld dar für die Verpflanzung der Fabrication eines vorzüglichen Stabeisens und eines ausgezeichneten Stahles in die Cleveland- und andere große Eisenhüttendistricte Englands, welche bis jetzt in Folge der geringen Qualität ihre Rohproducte von der Erzeugung eines solchen Materiales ausgeschlossen waren. Ebenso ermöglicht es die Einführung der Stahlfabrication in Gegenden, wo Brennstoffe so wenig vorkommen und in solchem Preise stehen, daß ohne den neuen Proceß dieser Industriezweig nicht würde aufkommen können."

„Es ist mir in dieser kurzen Mittheilung nicht möglich, auf die ungemeinen Vorzüge näher einzugehen, welche die Einführung des Heaton'schen Systemes darbieten wird bezüglich einer bedeutenden Verminderung des jetzigen Verbrauches an Rohmaterial, Brennstoff, Zeit und Arbeitslohnen, wie ihn der gewöhnliche Puddelproceß bedingt, sowie bezüglich einer erheblichen Verringerung der mit den Arbeiterfragen verknüpften Schwierigkeiten, welche diesem Processe zum großen Nachtheile des englischen Eisenhüttengewerbes anhaften. Ebenso wenig bin ich im Stande die bedeutende Reduction der Anlagekosten, welche das in Rede stehende

System, im Vergleich mit allen anderen Methoden, für ein und dasselbe jährliche Stabeisen- und Stahlausbringen ermöglicht, ausführlicher zu erörtern."

„Dr. Miller hat unwiderleglich nachgewiesen, daß durch den Heaton'schen Proceß fast der ganze Gehalt an Schwefel und Phosphor aus dem Roheisen ausgeschieden wird und daß die zurückbleibenden Spuren dieser Körper so gering sind, daß sie die Qualität des erzeugten Stabeisens und Stahles nicht beeinträchtigen, selbst wenn zur Herstellung dieser Producte die an diesen schädlichen Nebenbestandtheilen reichsten brittischen Roheisensorten verwendet werden."

„Das in meiner Gegenwart aus Cleveland- und Northamptonshire-Roheisen erzeugte Stabeisen, welches in meinem Beisein auch auf seine Festigkeit probirt wurde, zerriß bei einer Belastung von 23 Tonnen (engl.) auf den Quadratzoll mit einer Dehnung von beinahe dem vierten Theile seiner ursprünglichen Länge. Demnach ist dieses Eisen sehr fest und sehr zähe, obschon die erzeugte Sorte aller Wahrscheinlichkeit nach noch keineswegs die allerbeste ist, welche man mittelst dieses Processes später wird darstellen können. Es besitzt alle Eigenschaften, welche ein Stabeisen für artilleristische Zwecke, zur Verwendung für Panzerplatten, eiserne Schiffe und Dampfkessel vorzugsweise geeignet machen."

„Der ebenfalls in meinem Beisein aus demselben Roheisen wie das eben erwähnte Stabeisen dargestellte gehämmerte oder Hammergußstahl zerriß bei einer Belastung von ungefähr 42 Tonnen per Quadratzoll, mit einer Dehnung von mehr als einem Zwölftel seiner ursprünglichen Länge. Demnach besitzt auch dieser Stahl einen bemerkenswerthen Grad von Zähigkeit und ist zu Schienen, zum Schiffbau und zu Ingenieurzwecken überhaupt sehr gut geeignet. Mittelst des Heaton'schen Verfahrens ist man folglich im Stande aus Roheisen von sehr geringer Qualität, aus welchem sich durch keine einzige der übrigen bekannten Methoden überhaupt Stahl darstellen läßt, einen zu allen technischen Zwecken sehr brauchbaren Stahl zu erzeugen."

gez. Robert Mallet.

CXX.

Verfahren zum raſchen Zerſchlagen großer Gußeiſen- und Stahlſtücke; angewendet auf den Werken von Petin und Gaudet in Saint-Chamond.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1868, S. 195.

Um Gußeiſen- oder Stahlſtücke von großen Dimenſionen mit Hülfe einer Ramme zu zerſchlagen, muß man oft eine ſehr beträchtliche Anzahl von Schlägen geben, namentlich wenn ein maſſives Stück zerſchlagen werden ſoll, z. B. eine Blechwalze, welche zuweilen 70 bis 80 Centim. Durchmeſſer hat.

Auf manchen Werken benutzt man zu dieſem Zweck Sprengpulver, mit welchem man ein in der Mitte des Stückes abgebohrtes, einige Centimeter weites Loch beſetzt; aber dieſes an ſich keineswegs gefahrloſe Mittel kann nur von erfahrenen, mit dem Gebrauche des Pulvers vertrauten Arbeitern angewendet werden, welche die nöthigen Vorſichtsmaßregeln zur Vermeidung von Unglücksfällen zu beobachten wiſſen. Auch iſt dieſes Verfahren (in Frankreich) nur auf einigen Staatswerken, auf Privatwerken dagegen nicht üblich.

Das in neueſter Zeit von Montandon, dem techniſchen Dirigenten der genannten Werke in Saint-Chamond, erprobte Verfahren [153] iſt weit leichter auszuführen als das Sprengen mit Pulver und dabei weit weniger gefährlich.

Man bohrt zu dieſem Zwecke in der Mitte des zu zerſchlagenden Stückes ein cylindriſches Loch von 6 bis 7 Centimeter Weite und 25 bis 30 Centim. Tiefe, füllt daſſelbe mit Waſſer und verſchließt es dann mit einem gut paſſenden ſtählernen Stöpſel; dann läßt man den zu der gebräuchlichen Höhe von mehreren Metern gehobenen Hammer einer Ramme darauf fallen.

Die Maſſe zertheilt ſich ſogleich in mehrere Stücke, wie wenn ſie durch einen ſtarken, mit verſchiedenen ſchiefen Flächen verſehenen Keil zertrennt worden wäre. Da nämlich das Waſſer faſt gar nicht zuſammendrückbar iſt, durch den Schlag des Hammers aber einen ſehr ſtarken

[153] Man ſ. die Mittheilung von Kohn im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 517 (zweites Märzheft 1868).

Druck erleidet, so erhält es das Bestreben, nach allen Seiten hin zu wirken und da es keinen Ausgang findet, so zersprengt es das Metallstück.

Wir waren Augenzeuge, wie auf diese Weise eine halbe Blechwalze von 75 Centim. Durchmesser in vier oder fünf Stücke zersprang, welche nur bis auf 10 oder 12 Meter vom Hammer wegflogen.

Der Stöpsel muß die Mündung des Loches hermetisch schließen und seine Basis muß, ähnlich dem äußeren Rand der Ledermanschette einer hydraulischen Presse, kreisförmig ausgebaucht seyn, da das gepreßte Wasser das Bestreben hat, den Durchmesser dieser Basis zu vergrößern und dieselbe sehr stark gegen die Wandungen des Loches anzutreiben.

Damit die geringe Menge Luft, welche zwischen dem Stöpsel und dem Wasser vorhanden ist, beim Eintreiben des Stöpsels in die Oeffnung entweichen kann, muß derselbe auf seiner Außenfläche mit einer feinen schraubenförmigen Rille versehen werden.

Gewöhnlich ist ein einziger Schlag der Ramme hinreichend, um große, 80 bis 90 Centim. und darüber im Durchmesser haltende Stücke zu zersprengen. Wird der Stöpsel aus gutem Stahle angefertigt, so kann er mehreremale benutzt werden. Somit besteht die ganze Arbeit nur im Abbohren des Loches und das Verfahren ist offenbar weit billiger und einfacher, als die Handhabung eines schweren Rammehammers, welcher 12 bis 15 Meter hoch gehoben werden muß, wozu nothwendig viele Menschenhände angewendet werden müssen.

CXXI.

Trockenapparat zur Bestimmung des Wassergehaltes bei Füllmasse, Syrup u. s. w.; von Dr. C. Stammer.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

In einem früheren Aufsatz (S. 402 im vorhergehenden Heft) habe ich auf die Wichtigkeit der Wasserbestimmungen bei Füllmassen und anderen Producten der Zuckerfabrication hingewiesen. Es ist aber bekannt, daß diese Substanzen die letzten Antheile Wasser nur schwierig abgeben und daß man daher die gewöhnlich angewandten einfachen Trockenvorrichtungen nicht wohl zu diesen Bestimmungen anwenden kann. Die Nothwendigkeit, für hinreichend genaue, im Verlaufe der Campagne häufig wiederkehrende Trockenversuche sich eines Apparates zu bedienen, welcher

einerseits einen genügenden Strom trockener Luft liefert, und andererseits gleichzeitig *mehrere* Proben der Substanz in *sehr dünner* Schichte und doch hinreichender Menge auf die Trockentemperatur zu erwärmen gestattet, hält noch Manchen davon ab, diese Bestimmungen in der wünschenswerthen Anzahl regelmäßig auszuführen, da nicht Jeder Zeit und Muse hat, sich mit der Zusammenstellung von Apparaten von nicht ganz sicherer Wirksamkeit zu befassen. Dennoch beruhen manche technische Berechnungen in der Zuckerfabrication wesentlich auf der genauen Kenntniß des Wassergehaltes der Producte und jeder hierbei vorkommende Fehler beeinflußt mehr oder weniger das Resultat durch Vermehrung oder Verminderung des nur durch die Differenz zu findenden Nichtzuckergehaltes. Aschenbestimmungen, so nützlich sie in zahlreichen Fällen sind, geben nach meiner Ansicht nicht so bestimmte Aufschlüsse über Qualität und Auslieferung der Füllmasse u. s. w., wie die durch Wasserbestimmung ermöglichten Bestimmungen des Gesammt-Nichtzuckergehaltes, wenn diesen in den betreffenden Fabriken die Untersuchung der Melassen parallel geht. Gerade für Melassen ist aber die Austrocknung besonders schwierig.

Um nun Solche, welche keinen, ihren Anforderungen entsprechenden Apparat zu dem in Rede stehenden Zweck besitzen, diesen Mangel ersetzen zu helfen, möge in Folgendem die Beschreibung eines solchen gegeben seyn, den ich bei mehrjährig, fast ununterbrochen vorgenommenen Wasserbestimmungen als äußerst praktisch und bequem gefunden habe, und der die Bedingungen *technischer* Untersuchungen unzweifelhaft zu erfüllen im Stande ist. Wohl bin ich mir der bei allen diesen Bestimmungen noch unvermeidlichen Ungenauigkeiten bewußt, doch halte ich dieselben für nicht so wesentlich, daß dadurch die strenge Ueberwachung des Betriebes oder die Aufstellung von praktisch brauchbaren und zuverlässigen Berechnungen irgendwie beeinträchtigt werden könnte. Vielmehr kann ich auf Grund längerer Erfahrung diesen Trockenapparat in jeder Weise empfehlen, hoffend, daß dadurch der allgemeineren Ausführung dieser Bestimmungen und somit der vermehrten Gleichartigkeit der Angaben der wünschenswerthe Vorschub geleistet werde.

Ich glaube hier schon die Andeutung gegeben zu haben, daß es sich nicht um ein neues Princip, oder um einen originellen Apparat handelt; der jetzt vielfach beliebten Manier gegenüber, die Mittheilungen Anderer in dieser Richtung zu bemängeln, will ich vielmehr ausdrücklich bemerken — was freilich eigentlich ganz überflüssig seyn sollte, — daß ich nichts weiter beabsichtige, als durch Darlegung der aus vielfachen Versuchen und Abänderungen hervorgegangenen Zusammenstellung bekannter Theile

Denjenigen die Arbeit zu erleichtern, welche einen zuverlässigen Trockenapparat von erprobtem praktischen, leichten und sicheren Gebrauche zu haben wünschen.

Fig. 22 stellt die wesentlichen Theile des Apparates dar, welche der Aspirator A, der Lufttrockenapparat L und der eigentliche Trockenapparat T sind.

Der Aspirator ist ein Tropfensauger (beschrieben im polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXIX S. 48), nur durch Vereinigung mehrerer Tropfröhren in seiner Wirkung erheblich verstärkt.

Der Behälter a, welcher durch die Wasserleitung a' oder sonst wie von Zeit zu Zeit mit Wasser gefüllt wird, steht durch den Hahn b, dessen Rohransatz innerhalb a mit einem Siebe überdeckt ist, mit dem Zinkrohr c in Verbindung, welches fest an der Wand befestigt ist und unten eine gewisse Anzahl Rohransätze mit kleinen (Gas-)Hähnen h, h, h trägt. An vier dieser Ansätze sind mittelst Gummiröhrchen die Tropfensauger d, d, d festgebunden, welche bei D Fig. 23 in natürlicher Größe im Durchschnitt dargestellt sind. Sie bestehen ganz aus Glas, können leicht angefertigt werden und erhalten alle Verbindungen einfach mittelst passender enger Gummischläuche. Die unteren Rohransätze münden in die vertical an der Wand hängenden Glasröhren e, e, e, welche möglichst weit hinabreichen und am Boden des Zimmers in die mit entsprechenden Ansätzen versehene gemeinschaftliche Ablaufröhre f münden, welche das eintropfende Wasser (mit der angesaugten Luft) bei g in die Abflußrinne führt.

i ist eine der Röhre c ähnliche Zinkblechröhre, welche ebenfalls an der Wand befestigt ist und die vier schräg aufwärts gerichteten Röhrenansätze i' trägt, welche so eng sind, daß sie direct durch passende Gummiröhrchen mit den seitlichen Ansätzen k der Tropfröhren verbunden werden können. Sind die Röhrenansätze i', i' aus zusammengerolltem und gelöthetem Blech gemacht, so muß man dessen fühlbare Kante glatt abfeilen, damit die Gummiröhrchen sich dicht anlegen können; andernfalls kann die überall nothwendige vollkommene Dichtung nicht erreicht werden.

In der Zeichnung sind vier vereinigte Tropfröhren dargestellt; der fünfte Hahn h' hat einen anderen Zweck, wovon weiter unten die Rede seyn wird. Da die Stärke des Luftstromes außer von der verticalen Höhe des Abflußrohres (s. die oben citirte Mittheilung), von der Zahl der Tropfröhren abhängig ist, welche gemeinschaftlich den Strom erzeugen, so kann man natürlich auch eine größere oder geringere Zahl benutzen. Bei meinem Apparate beträgt die Höhe zwischen den Tropfröhren und der Abflußröhre f $1\frac{1}{4}$ Meter, und hierbei ist der Luftstrom

ein so starker, daß er allen Wünschen entspricht: er durchstreicht die Schwefelsäure bei s und s' so lebhaft und so heftig, daß man sogar zweckmäßig eine Mäßigung des Stromes veranlaßt. Die Wassersäule, welche der Luftstrom überwindet, beträgt über 1 Meter; man sieht also, daß er jeder Art Waschung unterworfen werden kann und daß man wenigstens zu diesem Zwecke einer größeren Zahl Tropiröhren nicht bedarf.

Da diese alle aus dem gemeinschaftlichen Rohr i saugen, so ist i das gemeinschaftliche Saugrohr des Apparates.

Die Luft tritt durch das Rohr m in den Lufttrockenapparat L, durchstreicht die Schwefelsäure in s und s', das Chlorcalcium in den beiden Röhren n und gelangt bei o in den Behälter für die zu trocknende Substanz. Natürlich kann der Theil L auch in jeder beliebigen anderen Weise angeordnet werden; die Vertheilung der Schwefelsäure in zwei Flaschen hat den Vortheil, daß man nur einen Theil derselben erheblich verdünnt und diese dann auswechseln kann. Selbstredend kann man noch für Versuche, welche kohlensäurefreie Luft verlangen, eine Röhre mit caustischem Natron einschalten, wie denn die Stärke und Beständigkeit des Stromes auch größere Hindernisse überwindet, wenn nur der Apparat überall vollkommen dicht ist.

Der Trockenkasten T besteht aus Kupfer, ist durchweg hartgelöthet und hat oben einen angelötheten starken Messingkranz p, in welchem eine passende Nuth mit Gummiring einem vorspringenden Ringe im Messingdeckel q entspricht. Drei im unteren Ringe festsitzende Eisenschrauben mit den Flügelmuttern r reichen bei der Stärke der Messingtheile zur vollständigen Dichtung des Deckels aus, und gestatten rasch und leicht das Oeffnen und Schließen desselben. An dem Deckel ist eine Büchse für das bis zur Mitte herabreichende Thermometer t und eine gebogene Röhre o zur Verbindung mit dem Luftrohre o' angesetzt.

Der ganze Trockenkasten ist von einem aus zwei Halbcylindern bestehenden Blechmantel umgeben, der oben ebenfalls geschlossen ist und nur das Thermometer und den Regulator durchläßt. Letzterer ist im Blechmantel und nicht im Deckel selbst angebracht, weil das häufige Oeffnen des letzteren dieß nicht gestattet. Bis jetzt bediente ich mich des einfachen Bunsen'schen Regulators mit genügender Sicherheit; allerdings verlangt er viel Aufmerksamkeit. Regulator, Mantel und Gasflamme sind in der Zeichnung weggelassen.

Bei v ist ein Kupferrohr angesetzt, durch welches die Luft zunächst nach dem Wassersammler w und dann nach dem Luftrohr i und den

Tropfensaugern gelangt. Durch die hohe Temperatur leiden die an v und o angesetzten Gummischläuche sehr, was bei der Nothwendigkeit öfteren Oeffnens sehr störend wird. Läßt man das Kupferrohr bei o etwas aus dem Blechmantel hinausreichen, so wird das Gummirohr hier nicht zu sehr erhitzt, während bei v dadurch nichts erreicht wird. Es ist daher diese Röhre mit einem Kühlrohr u zu umgeben, welches aus dem fünften Hahn h' des Rohres c gespeist wird; das Wasser fließt durch f und g ab.

Das Wassergläschen w ist nothwendig, damit das Rohr l sich nicht mit Wassertropfen versetzt. Das Hähnchen w' dient zur Regulirung des Luftstromes, falls dieser zu stark seyn sollte, sowie zum Absperren des theilweise getrockneten Inhaltes von T, bei Unterbrechung des Versuches, von der nach dieser Richtung feuchten Luft des Apparates; nach der anderen Seite ist dieß nicht nöthig.

Zum Einsetzen der zu trocknenden Substanz in T bediene ich mich mit gutem Erfolge mehrerer von Sy und Wagner (in Berlin) bezogener verplatinirter Kupferschalen [154], von der bei P Fig. 24 dargestellten Gestalt. Die Schalen sind elliptisch, um dadurch bei größerer Oberfläche doch auf der Waage Platz finden zu können, haben vollkommen ebenen Boden und etwas geneigte, nicht gewölbte Seiten. Der größte Durchmesser ist 150, der kleinste 85, die Höhe 17 Millimeter, welche Dimensionen sich gut bewährt haben. Man kann 5 — 10 Gramme Syrup oder Füllmasse, Saft u. s. w. in sehr dünner und überall gleichmäßiger Schichte darin ausbreiten und so, bei nicht zu geringer Substanzmenge doch sehr gut austrocknen. In dem Kasten T haben sechs solcher Schalen, die mittelst passender Kupferringe übereinander gestellt werden, reichlich Platz; auch können Porzellanschälchen mit ganz ebenem Boden dazu benutzt werden.

Wendet man die Vorsicht an, die zu trocknende Substanz in einer gleichmäßig dünnen Schicht über dem Boden der Schale auszubreiten, dann sehr langsam zu erhitzen und den größten Theil des Wassers bei 80 — 90° C. zu entfernen, so läßt das Austrocknen mit diesem Apparate wenig zu wünschen übrig. Freilich dauert es bei Füllmassen mehrere Tage, bei Syrupen noch länger und man darf vor dem dritten Tage die Temperatur nicht über 100° C. steigern (wenn die Umstände nicht etwa die Unterbrechung bei Nacht unnöthig machen), allein man

---

[154] Man s. über dieselben die Notiz im polytechn. Journal Bd CLXXIX S. 162.

erreicht unter diesen Umständen sehr leicht eine solche Constanz des Trockengewichtes, daß eine Fortsetzung der Erhitzung selbst während eines Tages die Berechnung auf Procente in kaum bemerkbarer Weise beeinflußt. Würde man zu früh stärker erhitzen, so würde sich dieß freilich, wie schon öfter beobachtet worden ist, nicht erreichen lassen: einige Uebung wird leicht und sicher die erforderlichen Zeiträume und innezuhaltenden Grenzen kennen lehren. Jedenfalls ist keine Schwierigkeit vorhanden, in dieser Weise für den Zweck technischer Zucker-Untersuchungen, Füllmasse- und Ausbeute-Bestimmungen vollkommen genügende Resultate mittelst so einfacher Manipulationen zu erreichen, daß man sich vor der häufigen Ermittelung des Trockensubstanzgehaltes und mithin der „wirklichen" Zusammensetzung der betreffenden Stoffe nicht zu scheuen braucht.

Mittelst dieser hier beschriebenen Einrichtung werden denn auch seit längerer Zeit allwöchentlich die Untersuchungen der Durchschnittsproben von mehreren Füllmassen ausgeführt, ein Verfahren, welches ich demnach allen Zuckerfabriken bestens empfehlen kann.

CXXII.

Erste Mittheilung über mein Verfahren der Reinigung der Rübensäfte; von L. Morgenstern, Apotheker in Bernburg (Anhalt).

Das Vertrauen, welches mir das Directorium und der Ausschuß des Vereines für Rübenzucker-Industrie (im Zollverein) geschenkt hat, so wie vielseitige Anregungen seitens der Herren Zuckerfabrikbesitzer veranlassen mich, schon jetzt über das oben bezeichnete Verfahren eine erste Mittheilung zu bringen.

Ich sehe mich hierzu um so mehr veranlaßt, als man sich von anderen Seiten nicht entblödet, mir die Priorität meines Verfahrens streitig zu machen, und auf einem billigen Schleichwege das zu erreichen sucht, was ich durch jahrelange Bemühungen und Versuche erzielte.

Um mir die Priorität meines Verfahrens zu sichern, theile ich daher jetzt schon mit, daß das Wesen desselben in einer Reinigung der Rohsäfte mit Hülfe der schwefelsauren Magnesia besteht. Die eigenthüm-

liche Eigenschaft der Magnesia veranlaßt dieselbe, Verbindungen einzugehen mit solchen Bestandtheilen des Rübensaftes, welche bisher nicht oder nur unvollständig durch die bisher üblichen Mittel zu entfernen waren. Hierher gehören namentlich viele Protein- und Pectinverbindungen, mehrere organische Säuren u. s. w., Körper, die neueren Anschauungen zufolge namentlich als die wesentlichsten Melassenbilder anzusehen sind. So einfach dieses Mittel in seiner Erklärungsweise auch ist, so complicirt ist doch die Anwendung in der Praxis, weil dasselbe nicht ohne eingehenderes Verständniß der Vorgänge auf's Geradewohl angewendet werden darf, da das Mittel in unrichtiger Quantität und zur unrechten Zeit in Anwendung gebracht, so schädliche Folgen haben kann, daß der Vortheil ein völlig illusorischer wird. Wie bei der Scheidung durch Kalk ein Zuviel oder Zuwenig vom Uebel ist, um so mehr ist es bei meinem Verfahren angezeigt, die schwefelsaure Magnesia in der Menge zuzusetzen, wie sie durch die chemischen Vorgänge bedingt wird. Diese sind durch fortgesetzte Versuche jetzt mit der praktischen Ausführung von mir in Einklang gebracht worden und geben eine eben so interessante Erscheinung auf chemischem Gebiete, wie sie lucrative Erfolge für die Praxis bringen. Diese praktisch errungenen Erfahrungen sind der Tenor meines Verfahrens, welche mir nicht entfremdet werden können und den Unterzeichnern meines Reverses zur Verfügung stehen. Ich wünsche, das Verfahren in billigster Weise den Zuckerfabriken zugänglich zu machen, und habe wenigstens so viel erreicht, daß die Staßfurter Fabriken jetzt das Material zu dem Preise anbieten, welchen ich von vorn herein normirte. Ich wählte eine Form, welche concentrirt die geringsten Frachtunkosten verursacht, und habe die Freude, jetzt schon über 11,000,000 Ctr. Rübenverarbeitung durch Reversunterzeichnung für die Campagne 1868 — 1869 nach meinem Verfahren gesichert zu sehen.

Ich werde nicht ermangeln, durch weitere Mittheilungen über die Erfolge und Resultate meines Verfahrens den Zuckerfabrikanten in dieser Zeitschrift Kenntniß zu geben, zumal es mir rein unmöglich ist, alle Anfragen über Einzelheiten meines Verfahrens speciell zu beantworten. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, September 1868, S. 584.)

CXXIII.

Ueber die Bildung von Salpetrigsäuregas während der Alkoholgährung des Rübensaftes; Bestimmung des im Rübensafte enthaltenen Ammoniaks; von J. Reiset.

Aus den Comptes rendus, 1868, t. LXVI p. 177.

Die Rübenbranntweinbrenner betrachten die Entstehung von Salpetrigsäuregas während der Gährung des zuckerhaltigen Rübensaftes als eine sehr nachtheilige Erscheinung. Diese Betriebsstörung tritt fast stets ein, wenn der Saft nicht mehr die erforderliche Menge freier Säure enthält. Die Gährung nimmt alsdann einen schleichenden Charakter an, zieht sich in die Länge; in den Bottichen entwickeln sich reichliche Mengen von Salpetrigsäuregas und im Gefolge dieses noch nicht erklärten Processes kommt gewöhnlich die Alkoholgährung zum Stillstande, und tritt nicht wieder ein, wie viel Hefe man auch dem Safte in den Bottichen zugesetzt haben mag. Das Milchsäureferment entwickelt sich, wird vorherrschend, und der Zucker wandelt sich rasch in Milchsäure um. Ich habe gefunden, daß Saft, welcher vor dem Eintritte dieser Gährung nur 2 Grm. freier Säuren per Liter enthielt, sehr bald einen Säuregehalt von 8 bis 10 Grm. zeigte, ohne mit neuen Säuremengen versetzt worden zu sein.

Durch eine Reihe von alkalimetrischen, mehrere Campagnen hindurch fortgesetzten Untersuchungen habe ich als allgemeine Regel festgestellt, daß der Saft, wenn ein regelmäßiger Betrieb der Destillation und eine gute, rein alkoholische Gährung erzielt werden soll, eine Quantität freier Säuren enthalten muß, welche 3 Grm. Schwefelsäurehydrat per Liter Saft, wie derselbe aus dem Macerationsapparate kommt, entspricht.

Daraus folgt, daß in einer gut betriebenen Brennerei die zuzusetzenden Schwefelsäuremengen methodisch regulirt werden müssen; diese Säure wird nur zu häufig auf's Gerathewohl, gewissermaßen als Universalmittel gegen alle bei dem Betriebe möglichen Unfälle angewendet.

Bei Bestimmung der im normalen Rübensafte enthaltenen Basen findet man, daß das vorhandene, ohne Zweifel an schwache Säuren gebundene Ammoniak für sich allein beinahe die ganze während der Operationen zugesetzte Schwefelsäure zu sättigen vermag.

Zur Bestimmung des in dem natürlichen Rübensafte enthaltenen Ammoniaks befolgte ich die von Boussingault empfohlene Methode;

dieselbe führt, bei großer Genauigkeit und bedeutender Empfindlichkeit, rasch zum Ziele. 30 bis 50 K. C. des Saftes wurden in den Destillirapparat gebracht, welcher 1 Liter vollkommen reines destillirtes Wasser enthielt, und das Ganze mit 5 K. C. Kalilauge von 40 Alkalimetergraden vermischt; dann wurde destillirt bis 200 K. C. Destillat übergegangen waren, worauf eine neue Vorlage vorgelegt und ein zweites Volum Destillat von 200 K. C. aufgefangen wurde. Um die Menge des vorhanden gewesenen Ammoniaks zu bestimmen, sättigt man die Producte dieser fractionirten Destillation mit titrirter Schwefelsäure.

Einige der auf diese Weise erhaltenen analytischen Resultate sind nachstehend angegeben.

Ein Liter des durch Pressen des Rübenbreies erhaltenen Saftes lieferte:

0,772	Grm.	Ammoniak (NH^3)
0,441	„	„
0,544	„	„
0,534	„	„
0,740	„	„
0,775	„	„
Im Durchschnitt 0,634.		

Die Schwankungen im Ammoniakgehalte werden von der Natur der Rüben und von der Beschaffenheit des dem Boden, auf welchem dieselben erwachsen sind, zugeführten Düngers bedingt.

Die Bildung des salpetrigsäuregases während des in den Bottichen stattfindenden Gährungsprocesses hat man oft durch eine Zersetzung der im Safte enthaltenen salpetersauren Salze zu erklären gesucht. Wie kann man dann aber annehmen, wie dieß von allen Praktikern geschieht, daß eine Behandlung mit Schwefelsäure das unfehlbare Mittel gegen diese unerwünschte Erscheinung sei? Indem ich dagegen annahm, daß die Entstehung des salpetrigsäuregases durch eine Oxydation des Ammoniaks veranlaßt wird, welche eintritt, sobald dieses Alkali nicht durch eine kräftige Säure, z. B. durch Schwefelsäure, gesättigt wird, regulirte ich die Anwendung dieser Säure, mit Berücksichtigung des Ammoniakgehaltes der Rüben.

Dieses seit drei Jahren in der Brennerei zu Ecorcheboeuf angewendete Verfahren gab vortreffliche Resultate; die salpetrigsaure Gährung tritt nur noch sehr selten und ganz ausnahmsweise ein.

Leplay und Cuisinier sagen in ihrer Abhandlung über die

Schwierigkeiten der Rübenzuckerfabrication in gewissen Jahrgängen 2c. [135]: „Wenn man den Rübensaft und den Syrup einige Zeit mit caustischen Alkalien und Kalk kocht, so werden die stickstoffhaltigen Substanzen zersetzt und es entsteht Ammoniak, welches entweicht" u. s. w.

Allem Anscheine nach haben die Verfasser nicht daran gedacht, daß dieses Ammoniak in dem natürlichen Safte der Ruben vor jeder Zersetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile präexistiren kann; gleichwohl haben sie berechnet, daß eine Zuckerfabrik, welche täglich 1000 Hektoliter Saft gewinnt, bis zu 300 Kilogr. schwefelsaures Ammoniak per Tag zu erzeugen vermöchte.

Diese Menge des genannten Salzes entspricht einem Gehalte des Saftes an Ammoniak (NH^3) von 0,770 Grm. per Liter.

Man sieht, daß dieses industrielle Resultat mit den von mir durch die directe Analyse des natürlichen Saftes erhaltenen Zahlen sehr nahe übereinstimmt.

Zur Vermeidung eines den Interessen der landwirthschaftlichen Gewerbe und der Fabrikindustrie nachtheiligen Verlustes hoffen wir, daß die genannten Chemiker ihr Vorhaben, einen Apparat zur Gewinnung des in den ersten Stadien des Eindampfens des Saftes sich entwickelnden Ammoniaks zu construiren, wirklich zur Ausführung bringen.

CXXIV.

Ueber die Zersetzung der salpetersauren Salze während der Gährung; von Th. Schlösing.

Aus den Comptes rendus, 1868, t. LXVI p. 237.

Die (vorstehende) Mittheilung von Reiset über das zufällige Auftreten von Salpetrigsäuregas bei der Gährung des Runkelrübensaftes erinnerte mich an analoge Thatsachen, deren Erklärung mir die Analyse schon längst geliefert hat.

Einer meiner Vorgänger im Laboratorium der École des Tabacs, Hr. C. Rey, hat beobachtet, daß Tabaksaft, im geschlossenen Gefäße der Fäulniß überlassen, Stickstoffoxydul entwickelt; dieses Gas war mit Kohlensäure verdünnt und seine Menge zeigte sich bei verschiedenen Tabakserten

[135] Polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXV S. 456.

verschieden groß. Ich wollte wissen, ob das Auftreten dieses Gases die Folge einer Zersetzung der vorhandenen salpetersauren Salze sey, und wiederholte daher den Versuch von Rey, indem ich die Menge der Salpetersäure sowohl im Anfange, als auch im ganzen Verlaufe des Fäulnißprocesses nach einem von mir zu diesem Zweck veröffentlichten Verfahren [156] bestimmte. Durch sorgfältig ausgeführte Analysen gelang es mir folgende Thatsachen festzustellen:

Während der Fäulniß des Tabaksaftes findet eine Zersetzung der salpetersauren Salze statt, welche rasch verläuft. Während dieser Zersetzung der Nitrate hinterlassen die dabei entwickelten Gase nach der Absorption der Kohlensäure einen Rückstand, welcher Stickstoffoxydul enthält; dieses Gas ist jedoch im Rückstande nicht zugegen, wenn der Saft keine salpetersauren Salze enthält, mag dieses von Anfang an oder erst nach Verlauf einer gewissen Zeit (wo diese Salze verschwunden sind) der Fall sein. Demnach besteht während der Fäulniß des Tabakes ein wechselseitiger Zusammenhang zwischen der Zerstörung der salpetersauren Salze und dem Auftreten des Stickstoffoxydulgases: die eine Erscheinung findet ohne die andere nicht statt.

Diese Untersuchungen dehnte ich auch auf andere Substanzen aus. Harn im Zustande beginnender Fäulniß wurde mit Salpeter versetzt und in eine mit einem Gasleitungsrohre versehene Flasche gebracht; es entwickelte sich Stickstoffoxydul und Stickstoffoxyd.

Dieselben Resultate erhielt ich mit Zuckerwasser während der Milchsäuregährung. In zwei große Gefäße brachte ich gleiche Mengen von Wasser, Zucker und weißem Käse, und versetzte das eine dieser Gemische mit salpetersaurem Kali. Während der Gährung fügte ich durch Röhren, welche in die Flüssigkeiten eintauchten, zweifach-kohlensaures Natron hinzu. Die Gase, welche sich in dem keinen Salpeter enthaltenden Gefäße entwickelten, bestanden, wie dieß auch der Fall seyn mußte, aus Kohlensäure und Wasserstoff; die in dem anderen Gefäße gebildeten Gase waren ein Gemisch von Kohlensäure, Stickstoff, Stickstoffoxydul und Stickstoffoxyd, Wasserstoffgas enthielten sie nicht.

Frische Blätter von Kräutern und Wurzeln wurden in verdünnte Lösungen eines salpetersauren Salzes gebracht und darin bei freiem

---

156 Schlösing hat ein Verfahren ersonnen zur raschen Bestimmung von Salpetersäure, welches auch bei Gegenwart von organischen Substanzen anwendbar ist. Es besteht in der Ueberführung der Salpetersäure in Stickstoffoxydgas mittelst Eisenchlorür in einem luftfreien Apparat, Verwandlung dieses Gases in Salpetersäure mittelst Sauerstoff, und der volumetrischen Bestimmung dieser letzteren mittelst einer titrirten Lösung von Kalk in Zuckerwasser. (Comptes rendus, t. XXXVII p. 858; Liebig und Kopp's Jahresbericht für 1853, S. 654.)

Luftzutritt liegen gelassen; sobald die Fäulniß eintrat, was sich durch den Geruch der Flüssigkeiten bemerkbar machte, fand die Zersetzung der Salpetersäure statt.

Diesen Thatsachen gegenüber ist wohl kaum zu bezweifeln, daß das bei fauligen Zersetzungen — ich möchte fast sagen bei umgeschlagener Alkoholgährung — auftretende Salpetrigsäuregas von einer Zerstörung der salpetersauren Salze herrührt.

Eine interessante Ergänzung der vorstehenden Beobachtungen, welche zugleich für die Richtigkeit der von Reiset den Rübenbrennereien empfohlenen Verhaltungsregeln spricht, ergiebt sich aus dem Nachstehenden.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich die Zersetzung der salpetersauren Salze niemals beobachten so lange die Flüssigkeiten saure Reaction behielten; sobald sie aber neutral oder alkalisch wurden, nahm die Zersetzung ihren Anfang und entwickelte sich oft in solchem Grade, daß die ganze Menge des absichtlich zugesetzten Salpeters binnen einigen Tagen verschwand. So nahm ich z. B. Tabaksaft, welcher von Natur sauer war; die in demselben enthaltenen salpetersauren Salze blieben unzersetzt bis zu dem Moment wo der Saft — sey es in Folge einer theilweisen Zerstörung der organischen Säuren, oder in Folge von Ammoniakbildung — alkalisch wurde; von nun an nahm aber ihre Menge allmählich ab. Setzte ich einige Tropfen Essigsäure hinzu, gerade hinreichend um saure Reaction hervorzurufen, so wurde ihre Menge wieder constant, bis die alkalische Reaction von Neuem eintrat. — Einen Theil desselben Saftes erhielt ich durch einen täglich wiederholten Zusatz einiger Tropfen Essigsäure schwach sauer; obwohl die stattfindende Zersetzung der organischen Substanzen nicht zu verkennen war, so leisteten die salpetersauren Salze derselben doch Widerstand, und nach Verlauf von zwei Monaten hatte ihre Menge sich nicht im Geringsten vermindert.

Um diese letzteren Thatsachen zu erklären, brauchen wir nur zu bemerken, einerseits daß die Fäulniß gewöhnlich in neutralen oder alkalischen Medien auftritt, andererseits daß organische Substanzen in faulendem Zustande sehr kräftig reducirend wirken. Es kann doch wahrlich nicht überraschen, daß Körper, welche fähig sind Schwefelsäuresalze in Schwefelmetalle umzuwandeln, auch Salpetersäuresalze zu zersetzen vermögen.

Es ist durchaus nicht meine Absicht, den Bedingungen welche ich für die Reduction der salpetersauren Salze im Tabaksafte ermittelt habe, allgemeine Gültigkeit zuzuschreiben und die Behauptung aufzustellen, daß ein solcher Reductionsproceß nur in neutralen oder alkalischen Medien stattfindet. Ich sage nur, und zwar in Uebereinstimmung mit Kuhl-

mann und Pasteur, daß die salpetersauren Salze, im Contact mit reducirend wirkenden Substanzen, welche im Entstehungszustande vorhanden sind, zersetzt werden und füge hinzu, daß ein neutrales oder alkalisches Medium die Entstehung derartiger Substanzen sehr begünstigt.

Diese Ansichten finden eine Bestätigung in dem Erfolge, welchen die Spiritusfabrikanten durch Zusatz einer genügenden Menge Schwefelsäure zu dem Rübensafte erzielen. Ohne der Umwandlung des Zuckers in Alkohol zu schaden, verhindern sie auf diese Weise das Eintreten solcher Gährungsprocesse, welche durch nicht saure (alkalische oder neutrale) Medien begünstigt werden und hauptsächlich die Milchsäuregährung.

Das Salpetrigsäuregas ist somit das leider zu spät auftretende Zeichen, daß Substanzen entstanden sind, welche die salpetersauren Salze zu reduciren vermögen und daß folglich der Rübensaft in andere Gährungen als die ausschließlich angestrebte alkoholische übergegangen ist.

CXXV.

Bemerkung über die Verunreinigungen der Bierhefe; von Dr. J. J. Pohl.

In diesem Bande, S. 237 des polytechn. Journals (erstes Novemberheft) findet sich eine Mittheilung von Hrn. Emil Osterseţer über die zum Theil bekannten Verunreinigungen der Bierhefe, unter denen auch eine Aphis-Art war. Als Ergänzung zum dort Angeführten diene die Angabe, daß mir letztere Verunreinigung längst bekannt ist und dieselbe Blattlaus sich nicht nur in manchen Bierhefen, sondern auch öfter im ausgekochten Hopfen, dem Kühlgeläger, Kräuselschaum, im Bodensatze der Gährgefäße, ja selbst in Jungbieren ꝛc. vorfinde. Ich überzeugte mich bei einem vor einigen Jahren gemachten Ausfluge in die Hopfendistricte Oberösterreichs, wie häufig bei der dort sowie in Böhmen üblichen Trocknungsart des Hopfens jene Blattlaus in enormer Menge auftrete, welche unter dem Namen der Hopfenblattlaus (Aphis lupuli, Schk.) jedem Hopfenbauer bekannt ist. Verhältnißmäßig wenige der hell-grasgrünen Insecten werden mit den reifen Hopfendolden in die Trockenhäuser gebracht. Schlechte Ventilation und dadurch bedingtes zu langes Feuchtbleiben des Hopfens, die Abhaltung directen Sonnenlichtes, mitunter selbst des Tageslichtes, bedingen jedoch eine unglaubliche Vermehrung des Insectes. Sie bedecken nicht nur viele Dolden, sondern

auch die Trockenrahmen und Trockenstellen, so daß ein oberflächlicher Beobachter leicht letztere als mit grüner Farbe angestrichen halten kann. Diese Aphis-Art stirbt beim völligen Trocknen des Hopfens ab, bleibt zum Theile am Hopfen kleben und gelangt dann natürlicher Weise mit demselben in die Bierwürze und die späteren Gährungsproducte.

Es unterliegt nach meinen Beobachtungen keinem Zweifel, das von Osterfetzer in der Bierhefe gefundene Insect sey Aphis lupuli. Hier aber möge nur noch erwähnt werden, daß in gut ventilirten, rasch trocknenden und hellen Trockenlocalen das Thierchen sich nur an wenigen Hopfendolden finde und das Gleiche gilt für das Trocknen des Hopfens an freier Luft und im Sonnenlichte. Es dürfte somit bei einiger Aufmerksamkeit von Seite der Hopfenbauer nicht schwer werden, die Verunreinigung des Hopfens mit dem genannten Insecte und folglich auch jene der Bierhefe ꝛc. zu vermeiden.

CXXVI.

Die Verwerthung von Lederabfällen.[157]

In unserem industriellen Zeitalter dürften unbenutzbare Abfälle, die in Fabriken und Kleingewerben vorkommen, nicht geduldet werden, und es ist wichtig, daß in betreffenden Kreisen darnach getrachtet wird, alle derartigen Abfälle, die immer Capital repräsentiren, den Menschen nutzbar zu machen. Unter allen Abfällen, die bis heute noch unbenutzt verloren gehen, nehmen die Lederabfälle eine der wichtigsten Stellen ein. In Berlin allein werden jährlich in den verschiedenen Gewerben, welche Leder bearbeiten, nach ziemlich genauen Schätzungen, 2000 Centner und mehr Abfälle gewonnen, die beinahe ausschließlich verbrannt werden. Ein sehr geringer Theil davon wird zum Härten von Eisenschneidwerkzeugen benutzt, ein anderer Theil geht in die Fabriken, welche Kaliumeisencyanür (sogenanntes Blutlaugensalz) darstellen; nur ein kleiner Theil, weil die Fabriken die große Menge der Lederabfälle zur Darstellung der

---

157 Aus dem sehr empfehlenswerthen Buche: Die Fabrication des lohgaren Leders in Deutschland, auf ihrem jetzigen Standpunkte und deren nothwendige Fortschritte und Vervollkommnungen, nach den vom Verfasser persönlich gewonnenen Anschauungen und Erfahrungen auf der Pariser Welt-Industrie-Ausstellung von 1867 ꝛc. Von F. A. Günther in Berlin. In zwei Abtheilungen. Weimar, B. F. Voigt.

stickstoffhaltigen Kohle gar nicht verarbeiten können und außerdem zum großen Theil alte Stiefeln dazu verwenden. Zum Düngen finden die Lederabfälle gar keine Verwendung, weil, wenn auch das leimgebende Gewebe stark stickstoffhaltig ist, doch die Gerbsäure den Pflanzen mehr Schaden thut, als das erstere Vortheil bringt. Da also eine lohnende Verwendung nicht vorhanden ist, so werden die Lederabfälle im Sommer aufgehoben, um im Winter die Oefen der Werkstätten damit zu heizen; eine Verwendung, die eben so gut, wie gar keine ist.

Es ist schon lange bekannt, daß, wenn man Leder mit Wasserdampf von 3 bis 4 Atmosphären Spannung kocht, sich das Leder löst, ohne wesentlich seine chemische Natur zu ändern; nur die leimgebende thierische Haut geht der dabei herrschenden Temperatur von 130° Cels. in die im Wasser unlösliche Modification des Leims über, die hart und spröde ist und sich durch keine bis jetzt bekannten Mittel in die lösliche Modification umwandeln läßt. Es geht also hier dasselbe vor, wie beim Dämpfen der Knochen; die Hitze von 130° Cels. wirkt auf den Leim ebenso wie freier Sauerstoff, und in schwächerem Grade wie Schwefel. Durch alle diese Körper wird der Leim spröde und unlöslich im Wasser.

Wenn man die Lederabfälle mit schwachen organischen Säuren behandelt, und zwar bei einer Temperatur, die 80° Cels. nicht übersteigt, erreicht man ebenfalls eine vollständige Lösung derselben und hat dabei den Vortheil, daß die leimgebende Haut sich nicht in die unlösliche Modification umwandelt. Es gehört unendlich wenig von der organischen Säure dazu, um die Lösung zu bewirken; $^1/_2$ Loth Weinsäure ist hinreichend, 1 Pfd. Leder zu lösen. Statt Weinsäure kann man auch Weinstein (saures weinsaures Kali) anwenden, und hiervon ist 1 Loth mehr als genügend auf 1 Pfd. Leder. Oxalsäure wirkt schon etwas kräftiger, zersetzender ein, ähnlich der Schwefelsäure, indem sie nicht unbeträchtliche Mengen der thierischen Haut in die Zersetzungsproducte des Leimes, Glycyn, Glykokoll u. s. w. verwandelt. Am gelindesten, d. h. am wenigsten zersetzend wirken geringe Mengen von Essigsäure. Ebenso wie Salzsäure die Verbindung von Phosphorsäure und Kalkerde löst, ebenso unverändert löst Essigsäure die Verbindung von Gerbsäure und thierischer Haut, und läßt sie unverändert fallen, wenn das Lösungsmittel durch Wasser oder durch eine Basis weggenommen wird. Die Art und Weise, wie man dabei zu verfahren hat, ist einfach folgende:

Die Lederabfälle werden nach ihrer Stärke sortirt, mit 3 bis 4 Proc. Essigsäure (die 40 Proc. wasserfreie Säure enthält und das spec. Gewicht von 1,0601 hat) und 10 Proc. Wasser befeuchtet, und in ein kupfernes Gefäß gethan, das im Wasser- oder Dampfbade steht. Hier

hält man die Temperatur so niedrig als möglich, d. h. so niedrig, daß die Lösung des Leders nicht allzulange verzögert wird. Wenn das Wasserbad constant 80° Cels. hat, geht die Lösung in 3 bis 4 Stunden von statten. Um eine vollständig homogene Masse zu erhalten, muß man mitunter etwas länger erwärmen, unter häufigem Umrühren, weil die Lederabfälle oft viel Oel enthalten, das sich erst dann mit der Ledermasse homogen verbindet, wenn fast alles Wasser daraus verdampft ist. Unter Umständen kann das Oel störend seyn; dann thut man gut, das Leder vorher mit einer schwachen Lösung von Soda zu kochen oder kalt mit Schwefelkohlenstoff auszuziehen.

Nach dem Erkalten erhält man eine Masse, die lange weich und biegsam bleibt; will man sie härter haben, so braucht man sie nur im warmen Wasser, in welchem sie ganz unlöslich ist, aber darin erweicht, auszuwaschen, um die Essigsäure zu entfernen. Will man die Masse weicher haben, so nimmt man zur Auflösung des Leders statt 4 Proc. Essigsäure, 10 Proc., und statt des Wassers eben so viel Glycerin, als man Leder anwendete. Diese weiche Masse ist dann sehr brauchbar für Buchdruckerwalzen und besitzt vor dem jetzt gebräuchlichen Leim und Syrup mancherlei Vorzüge. Diese Ledermasse läßt sich auch mit Kautschuk mischen und bildet dann ein gutes und sehr billiges Material für Fußdecken. Man verfährt dabei so, daß man die Lederabfälle mit 7 Proc. Essigsäure, 15 Proc. Rüböl oder anderem fetten Oel, 15 Proc. Glycerin und 6 Proc. Wasser bei sehr mäßiger Wärme löst; nach dem Erkalten läßt sie sich auf den warmen eisernen Mischwalzen der Gummifabriken mit Kautschuk, d. h. nicht mit Kautschuk, der in Benzol vollständig gelöst ist, wohl aber mit solchem, der zerschnitten einige Stunden hindurch im vierfachen Gewicht Schwefelkohlenstoff aufgequollen war, verbinden. Der so behandelte Kautschuk wird mit der Ledermasse zusammen zwischen Walzen gemischt; die resultirende Masse ist zu verschiedenen Zwecken brauchbar. Die Menge des Kautschuks, die man zusetzt, ist ganz beliebig; wenn auf 100 Theile angewendetes Leder 12 bis 15 Theile Kautschuk verwendet werden, so schien dem Verfasser diese Masse am geeignetsten für praktische Zwecke. Der Verfasser ist fern davon, diese Masse als ein Surrogat für Kautschuk hinstellen zu wollen, hat aber die Ueberzeugung, daß dieses Gemisch wegen seiner Billigkeit und seiner Widerstandsfähigkeit gegen Wasser eine ausgedehnte praktische Anwendung finden kann.

Es ist gut, wenn man der Masse von Kautschuk und Schwefelkohlenstoff noch etwas Schwefelblumen zusetzt. Wenn bei dieser gelinden Wärme auch nicht eine chemische Verbindung von Kautschuk mit Schwefel vor

sich geht, also das, was man Vulcanisiren nennt, nicht eintritt, so wird doch durch den Schwefel ein ähnlicher Zustand bewirkt und die Masse verbessert.

Zur ursprünglichen Ledermasse kann man statt Oel und Glycerin auch Holztheer hinzufügen, und zwar bis 33 Proc. vom angewendeten Leder; es dauert aber etwas lange, bis man eine homogene Masse erhält. Weniger Holztheer, etwa 15 bis 20 Proc., werden leicht aufgenommen, sobald das Wasser aus der Masse verdampft ist. Behandelt man Leder mit den früher angegebenen Mengen von Weinsäure, so erhält man Massen, die sehr schnell nach dem Erkalten hart und brüchig werden; wäscht man vollends die Säure mit warmen Wasser aus und formt aus der warmen Masse irgend welche Gegenstände, z. B. Bilderrahmen, Reliefs, Globen u. s. w., so werden dieselben nach einigen Tagen sehr hart und fest.

Fügt man zu der Masse, die noch Säure enthält, Braunstein oder doppelt-chromsaures Kali hinzu, so wird durch ersteren Körper langsam, durch den zweiten schnell Sauerstoff entwickelt, der die Gerbsäure weniger zu verändern scheint, als das leimgebende Gewebe, das dadurch hart, spröde und ungefügig wird. Die Sauerstoffentwickelung der Braunstein enthaltenden Masse beginnt oft erst nach einigen Tagen, so daß die daraus gegossenen Stücke noch Wochen lang immer größer werden und schließlich beim Durchschneiden ein höchst poröses Innere zeigen. Was die verschiedenen Arten der Leder betrifft, so lösen sich am leichtesten und auch bei der niedrigsten Temperatur die sogenannten Feilspäne der Schäftefabriken, wovon in Berlin jährlich circa 500 Ctr. zu haben sind. Diese brauchen gar nicht weiter zerkleinert zu werden. Alle übrigen Abfälle von Oberleder müssen in kleine Stücke zerschnitten werden, in welchem Zustande sie sich ebenfalls leicht lösen. Die Abfälle von Sohlenleder müssen am besten mit einer dünnen Lösung von Weinsäure gekocht werden; die dadurch erhaltene Masse wird nach einigen Tagen sehr hart und es ließen sich daraus mit Vortheil Kalanderwalzen für Baumwollendruck herstellen. Verschiedene LederSorten, nämlich solche, die sich leichter, und solche, die sich schwerer lösen, darf man nie zusammen behandeln, weil das, was sich leichter löst, länger der Wärme ausgesetzt werden muß, als es nöthig ist und darunter leidet, ja jeder Grad Wärme, den man zu viel giebt, von Uebel ist.

Es ist bekannt, daß Gerbsäure durch alle starken mineralischen Säuren und durch viele Salze gefällt wird, aber es gibt nur sehr wenige Körper, welche die Verbindung der Gerbsäure mit der thierischen Haut aufheben und sich so entschieden und so fest mit ersterer verbinden, daß der

Leim ausgeschieden und mercantil vortheilhaft gewonnen werden kann; und die wenigen Körper, die diesem Verlangen entsprechen, sind entweder zu theuer oder in ihrer Wirkung nicht zuverlässig genug.

Wenn man das in Weinsäure gelöste Leder mit Wasser auswäscht und dann ein Pfund desselben mit 1½ Loth englischer Schwefelsäure, die mit 4 Pfd. Wasser verdünnt ist, gelinde kocht, so löst es sich schnell. Die Schwefelsäure verbindet sich mit der Gerbsäure chemisch, fällt zu Boden und darüber ist die Leimlösung. Aus dem Leim kann man durch kohlensauren Baryt alle Schwefelsäure entfernen und aus dem Niederschlag von schwefelsaurer Gerbsäure kann man ebenfalls durch kohlensauren Baryt die Schwefelsäure binden und erhält dann die reine Gerbsäure in Lösung. Dadurch scheint das Problem gelöst; aber es scheint auch nur! Denn bei sehr zahlreichen Versuchen, mit Schwefelsäure gemacht, ist es nur einige Mal gelungen, eine vollständige Trennung zu bewirken. In den meisten Fällen geht die Einwirkung der Schwefelsäure weiter als es nöthig ist, d. h. der Leim wird in Glycin, Leucin und ähnliche Körper zersetzt, während die Gerbsäure unverändert bleibt.

Wenn man statt Schwefelsäure Phosphorsäure anwendet und zwar auf 1 Pfund Leder 2 bis 3 Loth dieser Säure vom specifischen Gewicht 1,180, so erhält man bessere Resultate, aber hierbei ist wieder der Uebelstand, daß die phosphorsaure Gerbsäure eine lockere, schleimige Masse bildet, aus welcher der Leim sehr schwer zu trennen ist. Salzsäure eignet sich nicht zu diesem Proceß, weil man die überschüssig hinzugesetzte Salzsäure nicht durch Bildung einer unlöslichen Verbindung aus dem Leim und von der Gerbsäure trennen kann. Salpetersäure zerstört die gelöste Ledermasse sehr schnell unter Bildung von Trinitrophenylsäure (Pikrinsäure) und Oxalsäure, und der Verfasser hält dafür, daß die Pikrinsäure auf keine andere Weise so billig im Großen herzustellen ist, vorausgesetzt, so lange der Centner Lederabfälle für einen Thaler zu haben ist, wie es jetzt noch der Fall ist. Die Salze, welche mit Gerbsäure Verbindungen eingehen, haben entweder nicht so große Verwandtschaft zu ihr, daß sie dieselbe von der thierischen Haut zu trennen vermöchten, oder sie fällen mit der Gerbsäure auch zugleich den Leim. Nur zwei Salze können möglicher Weise Anwendung finden, nämlich Brechweinstein und Boraxweinstein. Beide trennen die Gerbsäure vom Leim, aber man braucht von beiden Salzen viel, und deßhalb ist ihre Anwendung im Großen zu kostspielig. Abgesehen davon ist die Trennung des Leimes vom Niederschlag auch hier sehr umständlich. Man kann annehmen, daß, weil Sauerstoff auf Leim sehr nachtheilig wirkt, der Wasserstoff unschädlich für Leim, dagegen vielleicht die Gerbsäure zerstören würde. Ein

Versuch bewies indessen die Haltlosigkeit dieser Annahme. Dagegen wirkt Wasserstoff im Entstehungsmomente sehr energisch; wenn man die säuerliche Lederlösung im kupfernen Gefäß erwärmt und mit einem Zinkstab umrührt, den man auch darin stehen läßt, so tritt sofort ein Strom ein, der die Masse verflüssigt und sowohl Gerbsäure wie Leim bald zerstört. Es bildet sich eine große Menge sehr complicirter Verbindungen, die der Verfasser weiter nicht berücksichtigt hat.

Die Einwirkung der Alkalien auf die Ledermasse ist, wie sich erwarten ließ, sehr einfach; die stärkeren Alkalien lösen die Ledermasse leicht, zerstören die Gerbsäure, indem sie Humussäuren daraus bilden, und bewirken auch im Leim eine so tief gehende Veränderung, daß von deren Anwendung kaum die Rede seyn darf. Schwächere Alkalien, z. B. sehr schwache Sodalösungen, können angewendet werden, um mercantil mit Vortheil aus dem Leder Leim darzustellen. Zu dem Zweck löst man Leder in Weinsäure, wäscht die Säure aus und kocht die Masse mit schwacher Sodalösung (1 Loth Soda auf 1 Quart Wasser).

Man walzt dann die Masse sehr dünn aus und überläßt es dem Sauerstoffe der Luft, die Gerbsäure bei Gegenwart von schwachem Alkali zu zerstören. Nach einigen Tagen kocht man die Masse wieder mit Soda und walkt sie wiederum aus, um eine neue Oberfläche zu geben. Wenn man diese Operation 4 bis 5 Mal wiederholt hat, ist die Gerbsäure zerstört, und man kann aus dem, was zurückbleibt, nämlich der thierischen Haut, der aber die thierische Faser fehlt, Leim sieden. Diese Methode der Leimdarstellung aus Leder bietet gegen die bis jetzt gebräuchliche viele Vortheile dar, die besonders darin bestehen, daß der Proceß außerordentlich abgekürzt wird, daß die Ausbeute bedeutend größer und der erhaltene Leim werthvoller ist.

Miscellen.

H. Cochrane's Röhrenprobirvorrichtung.

Bei dem Probiren von Röhren durch Wasserdruck schließt man gewöhnlich die Enden durch Deckel und pumpt so lange Wasser ein, bis das Rohr vollständig gefüllt ist. Für weite Röhren angewendet, hat dieses Verfahren zwei Uebelstände. Erstens werden die Deckel an den Enden einem sehr hohen Druck ausgesetzt und bedürfen deßhalb sehr kräftiger und kostspieliger Befestigungsmittel. Zweitens erfordert das Füllen des ganzen Fassungsraumes einen bedeutenden Aufwand an Zeit und Wasser. Cochrane umgeht diese Uebelstände auf folgende Weise: Er legt einen Kern ein, dessen Durchmesser wenig kleiner als die lichte Weite der Röhre ist, und pumpt das Wasser in den schmalen, ringförmigen Raum zwischen dem Kern und der Röhre. Dadurch

wird nicht nur der Wasserverbrauch bedeutend vermindert, sondern es werden auch die Deckel in dem Maaße, als die Druckfläche kleiner wird, entlastet. (Engineering. October 1868, S. 314; polytechnisches Centralblatt, 1868 S. 1463.)

Die Glasfäden-Erzeugnisse von de Brunfaut.

Es ist längst bekannt, daß sich Glas zu feinen Fäden ausziehen laßt, doch ist die außerordentliche Elasticität und Feinheit der von de Brunfaut erzeugten Glasfäden bisher nirgends erreicht worden und kann in diesem Sinne de Brunfaut's Erzeugniß (welches im vorhergehenden Heft S. 432 bereits kurz besprochen wurde) als neu betrachtet werden. Die älteren Fabricate dieser Art besaßen immer noch eine gewisse Sprödigkeit, und Stoffe, deren Einschuß ganz oder theilweise aus Glasfäden bestand, waren bald in ihrem Gebrauch verpönt, da sich kleine Splitter ablösten, in die Haut des diese Stoffe Tragenden eindrangen und dort ein Jucken, ja selbst Geschwüre zur Folge hatten. Diese Nachtheile treten bei den Erzeugnissen de Brunfaut's nicht mehr auf. — Der Erfinder, welcher gegenwärtig in Wien, Hôtel Wandel, seine Erzeugnisse — Damenhüte, Coiffuren, Schleifen, Armbänder, Netze, Federn 2c. — herstellt, bedient sich hierzu eines sehr einfachen Verfahrens, welches wir in Folgendem kurz darstellen.

Das verwendete Glas ist in feine Streifen von rechteckigem oder quadratischem Querschnitt von circa 4 Quadratmillimeter geschnitten. Die Spitze dieser Stäbchen wird durch die Flamme eines Löthrohres erhitzt und mittelst eines zweiten Stäbchens werden die Fäden abgezogen und auf ein nebenstehendes hölzernes Rad geworfen, welches rotirt. Dieses Rad, in der Hauptform einer Riemenscheibe ähnlich, mag einen Durchmesser von 1 Met. und eine Radkranzbreite von 0,1 Met. haben. Auf dem Umfange des Rades windet sich der Glasfaden auf, ähnlich wie Coconfäden am Seidenhaspel. Es erfordert eine bedeutende Uebung in der Erhitzung des Glases, um einen gleichmäßig dicken, beliebig langen Glasfaden herzustellen und einestheils hierin, vorzüglich aber in der chemischen Zusammensetzung des Glases dürfte das Wesentliche der de Brunfaut'schen Verbesserung zu suchen seyn. Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß nur Ein Faden gleichzeitig gebildet wird und sind hierzu gegenwärtig zwei Personen — eine am Blastisch, eine zweite zum Drehen des Rades — erforderlich. Muß schon dieß eine Unvollkommenheit des Verfahrens genannt werden, so verdient diese Bezeichnung noch mehr der Umstand, daß de Brunfaut den am Umfang des Rades in vielen Windungen liegenden Faden bisher nicht abhaspeln kann. Das Ablösen der Fadenwindungen vom Rad erfolgt vielmehr dadurch, daß die Fäden an einer Stelle durchschnitten und dann abgenommen werden, wodurch man eine Anzahl Fäden von der Länge eines Radumfanges erhält. Aus diesen werden durch Flechten, Netzen, Kräuseln, Häkeln 2c. Modeartikel hergestellt. Es kann wohl erwartet werden, daß obige Unvollkommenheiten der Erzeugung behoben werden können und daß es gelingt, mehrere Fäden gleichzeitig am Rad aufzuwinden, denen zusammen so viel Kraft eigen ist, daß sie auch wieder abgehaspelt werden können

Die Glasfäden de Brunfaut's haben einen Durchmesser von 0,006 — 0,012 Millimet., sie sind also noch etwas feiner als einfache Coconfäden und dabei von einer bewunderungswürdigen Gleichheit. Ihr Glanz übertrifft den der Seide bei weitem und de Brunfaut versteht es, die Glasfäden zu kräuseln und stellt Glaslocken und sogen. Glaswatte her. Letztere, in der Hand zu einem Klümpchen zusammengepreßt, läßt sich wieder aufrütteln und aufblasen und vertheilt sich — Spinnfäden ähnlich — auf den Raum von nahe einem Kubikfuß! Es dürften sich de Brunfaut's Glasfäden auch ganz wohl zu Fadenkreuzen optischer Instrumente verwenden lassen. Dieses Erzeugniß verdient alle Beachtung. Prof. Fr. Kick. (Deutsche Industriezeitung, 1868, Nr. 50.)

W. Thompson's Verfahren, gußeiserne Gegenstände mit schmiedeeisernen Gerippen zu versehen.

Bekanntlich wird eine Menge Gußwaaren dargestellt, deren Bestimmung eigentlich eine etwas größere Festigkeit erfordert, als auf dem Gußwege erzielt werden könnte. Die Darstellung in Schmiedeeisen oder schmiedbarem Guß macht ihre Fabrication so theuer, daß man vorgezogen hat, etwas mehr Gußeisen in die Gegenstände zu bringen, um sie in Bezug auf Festigkeit und genügende Solidität befriedigend herzustellen. Schon wiederholt kam man auf den Gedanken, ein festeres Material in das Gußeisen einzugießen und namentlich die hauptsächlichsten Bruchrichtungen dadurch zu verstärken; alle Versuche der Art scheiterten fast immer an der Schwierigkeit, eine innige Verbindung zwischen dem flüssigen Gußeisen und dem eingelegten Gerippe jener festeren Substanz zu erzielen.

Von allen Körpern ist Schmiedeeisen derjenige, welcher am leichtesten zu erhalten ist und auch am ehesten in die passendste Form gebracht werden kann, welche ein solches Gerippe stets haben muß; es verdient deßhalb ein Verfahren, welches darauf ausgeht, das Schmiedeeisen in Gußeisen fest zu gießen, die Aufmerksamkeit sämmtlicher Techniker. Ein solches ist das in einer Notiz des Mechanics' Magazine, 1868, vol. LXXXIX p. 352 erwähnte, Hrn. W. Thompson zu Canningtown (Essex) patentirte Verfahren. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, schmiedeeiserne Anker, Stäbe und Ringe in diverse Gußwaaren einzugießen, indem diese Theile, in blank geätztem oder geputztem Zustande zunächst in einem Bade von flüssigem Roheisen so lange eingetaucht werden, bis sie sich mit einer fest anhängenden Schale von Gußeisen bedeckt haben. Dann erst legt man sie in die Formen ein und umgießt sie mit dem zum Abguß bestimmten Gußeisen. Es bildet sich dann ein inniger Zusammenhang, den wir nicht bezweifeln, sobald nur das Verhältniß der Masse des Gusses zum eingelegten Ankerstab der Art ist, daß die Wärmemenge des Gusses hinreicht um in kürzester Zeit, d. h. vor dem Erstarren desselben, die Rinde des Ankerstabes aufzuweichen.

In diesem Fall allein ist von einem Gelingen der Operation die Rede, während sonst das Resultat des Verfahrens ein bedeutend schlechteres seyn würde als ohne die Anwendung des Ankerstabes. Sobald man es möglich machen kann, den Ankerstab in glühendem Zustand in die Form zu bringen, diese rasch zu schließen und nun ungesäumt zum Guß zu schreiten, ist das Gelingen weit weniger in Zweifel. Dazu wären, um zeitraubende Belastung zu ersparen, besonders construirte Formkästen erforderlich und auch die Eingüsse müßten in anderer Weise aufgesetzt werden als bisher. Doch verdient die Methode von den Fabrikanten kleiner Maschinen geprüft zu werden. (Berggeist, 1868, Nr. 97.)

Ueber das Weißsieden von Messing und Kupfer; von Dr. Hiller.

Die gewöhnliche Methode des Weißsiedens mittelst Weinstein und fein zertheiltem Zinn bietet durchaus keine Schwierigkeit dar, und wenn keine groben Verstöße gemacht werden, liefert sie immer ein ziemlich befriedigendes Resultat. Hr. Dr. Hiller zeigte in einem mit Versuchen ausgestatteten Vortrag in der Versammlung des Nürnberger Gewerbevereines vom 24. Nov. d. J., daß man ein ausgezeichnetes Resultat, einen nahezu silberglänzenden Weißsud erhält, wenn man 1 Loth Zinnsalz in 10 Loth Wasser auflöst und hierzu unter Umrühren eine Lösung von etwas mehr als 2 Loth Aetzkali in 20 Loth Wasser gießt. Die Flüssigkeit trübt sich anfangs, wird aber nach einiger Zeit wieder hell. (Beim Gebrauch entsteht von Neuem eine Trübung, was jedoch für das Gelingen der Operation ganz nebensächlich ist.) In das zum Weißsieden bestimmte Gefäß bringt man eine dünne Zinnplatte, der man am Besten die Form eines durchlöcherten Trichters gibt und darauf die weiß zu siedenden Gegenstände, welche nun mit der so eben beschriebenen Mischung übergossen werden. Bei dem nun folgenden Erhitzen wirde durch Umrühren der Gegenstände mit einem Zinnstängchen die Verzinnung sehr beschleunigt, so daß sie schon nach wenigen Minuten silberglänzend aus der Flüssigkeit genommen werden können. (Fränk. Kur.)

Darstellung von feinzertheiltem Kupfer; von Fr. Stolba.

Man kann das Kupfer im Zustande einer außerordentlichen Vertheilung leicht in folgender Art darstellen. Man nimmt eine ammoniakalische Kupferoxydauflösung, bereitet durch Vermischen irgend einer Kupfersalzlösung mit der zur Wiederauflösung des zuerst entstehenden Niederschlages genügenden Menge Aetzammoniak. Sollte hierbei etwas Eisen- oder Bleioxyd ungelöst bleiben, so muß die Flüssigkeit filtrirt werden. Zu dieser Lösung setzt man eine genügende Menge aufgelösten Traubenzuckers und hierauf so viel Aetzkali oder Aetznatron, bis sich ein bleibender Niederschlag einstellt. Man erwärmt das Ganze zum Kochen und unterhält dasselbe etwa 10 Minuten. Durch diese Behandlung entsteht zuerst Kupferoxydul und dieses wird schließlich zu Metall reducirt, welches gewöhnlich einzelne Stellen des Gefäßes in Form eines glänzenden Spiegels überzieht.

Man kann nun, nachdem sich das Metall abgesetzt hat, die obere Flüssigkeit abgießen, das Metall auf ein Filter bringen und hier mit heißem Wasser aussüßen. Hierbei findet jedoch der Uebelstand statt, daß stets etwas Metall mit durch das Filter läuft und es auch hernach so verstopft, daß das Filtriren und Aussüßen nur sehr langsam vor sich geht. Besser ist es, man versetzt die ammoniakalische das Kupferpulver enthaltende Flüssigkeit mit so viel Schwefelsäure, daß sie eben sauer reagirt und bringt Alles auf's Filter, wobei ein sehr rasches Filtriren stattfindet. Nach dem Aussüßen trocknet man das zusammengelegte Filter mittelst Fließpapier ab und beendet das gänzliche Austrocknen rasch an einem heißen Orte. Das so erhaltene sehr reine Kupfer oxydirt sich, einmal trocken, sehr wenig, zeigt gerieben schönen Kupferglanz und kann, weil es höchst fein ist, zu vielen Versuchen dienen, wo ein hoher Grad der Vertheilung erwünscht ist. (Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften.)

Verfahren zur Darstellung von Sauerstoffgas aus Schwefelsäure, von de Clomadeuc und Moret.

Man imprägnirt Bimssteinstücke mit Schwefelsäure und erhitzt sie darauf in einer thönernen Retorte. Die dabei entstandenen Schwefelsäuredämpfe leitet man durch eine oder mehrere andere Retorten, welche ebenfalls Bimssteinstücke enthalten und bis zum Glühen erhitzt sind. Die Schwefelsäure zersetzt sich dabei in schweflige Säure und Sauerstoffgas. Erstere läßt man von Wasser absorbirt werden: letzteres wird in einen Gasometer geleitet. (Annales du Génie civil, October 1868, S. 741.)

Das Sehen bei Lampenlicht.

Trotz der großen Fortschritte in dem Beleuchtungswesen erneuert sich stets die Klage, daß das genaue Sehen bei künstlichem Lichte die Augen sehr leicht ermüdet und oft sogar schädigt, daß in Beziehung auf das Wohlbefinden des Auges das Lampenlicht das Tageslicht nicht zu ersetzen vermag. Es ist gewiß ein sehr berechtigtes Streben, die Gründe für diese Erscheinung aufzusuchen und die Mittel der Abhülfe anzudeuten. Bekanntlich haben alle Flammen, die wir zur künstlichen Beleuchtung verwenden, einen großen Reichthum an gelben und rothen Strahlen; erwiesenermaßen sind es vorzugsweise diese, welche das Auge leicht beunruhigen und belästigen. Man hat darin stets den Hauptgrund der nachtheiligen Einwirkung gesucht. Es ist aber unschwer, diesen farbigen Ueberschuß zu entfernen; bei einer anderen Gelegenheit habe ich die Mittel und Wege dazu eingehend besprochen. Die genauen Untersuchungen Zöllner's beweisen ebenfalls, daß das so gereinigte Lampenlicht sich chromatisch vom Sonnenlicht nicht wahrnehmbar unterscheidet. Wie sehr nun auch das farblose Beleuchtungslicht dem farbigen vorzuziehen ist, so dürfen wir doch in der Farbe keineswegs das einzige Moment der nachtheiligen Einwirkungen erkennen. Das Licht der Petroleumlampe z. B. ist reiner als das der Oellampe und trotzdem sind die Klagen über Belästigung der Augen bei Verwendung von Petroleum allgemeiner als bei anderer Beleuchtungsart. Was kann nun die Ursache davon seyn?

Lichtstrahlung tritt immer gesellschaftet mit Wärmestrahlung auf, das Verhältniß beider kann aber sehr verschieden seyn. Während beim Sonnenlichte etwa die Hälfte der ausgesandten Wärmestrahlen zugleich leuchtende Strahlen sind, bleiben in der Oelflamme 90 Proc. dunkel und nur 10 Proc. leuchtend; bei weißglühendem Platin beträgt der dunkle Theil der Wärmestrahlen sogar 98 und in der Alkoholflamme 99 Proc.; in dem elektrischen Lichte gehören etwa 80 Proc. der unsichtbaren Strahlung an; bei dem Gaslicht beträgt der Antheil gegen 90 Proc. Das blaue Licht des Bunsen'schen Brenners, der Gaskochflamme, besitzt innerhalb der Flamme eine sehr intensive Hitze, aber geringe Licht- und Wärmestrahlung; sobald die Gasflamme lebhafter zu leuchten beginnt vermehrt sich die Wärmestrahlung sehr wahrnehmbar. Das Leuchten hier, wie bei fast allen künstlichen Lichtern, ist eine Folge des Weißglühens der in der Flamme schwebenden festen Kohlenstofftheilchen; die Hitze im Inneren der Flamme wird dadurch vermindert, die äußere Wärme dagegen erhöht.

Das glänzende Petroleumlicht hat eine sehr starke Wärmestrahlung, der dunkle Theil derselben beträgt gegen 94 Proc.

Die starke Beimischung dunkler Strahlen bei allen künstlichen Beleuchtungsarten belästigt das Auge bei anhaltendem Sehen. Es fehlt aber nicht an Mitteln das Lampenlicht eines großen Theiles dieser Wärmewirkung zu berauben. Das durchsichtigste Glas ist für einen großen Theil der dunklen Wärmestrahlung undurchdringlich. Glas von 2 bis 3 Millimeter Dicke verschluckt etwa 40 bis 60 Proc. der durchstrahlenden Wärme. Nachdem die Wärmestrahlen eine Glastafel von einigen Millimetern Dicke durchdrungen haben, erleiden sie bei einem ferneren Durchgange durch Glas nur geringe Verluste; sie werden dagegen fast ganz vernichtet, wenn der zweite Durchgang durch Alaun geschieht, ebenso entzieht ihnen Glimmer fast alle wärmende Kraft. Man erhält ein mildes, dem Auge wohlthätiges Licht, wenn demselben auf diese oder in irgend anderer Weise der größte Theil der dunklen Wärmestrahlung entzogen ist. C. Landsberg, Optiker. (Hannover'sches Wochenblatt für Handel und Gewerbe.)

Zerstörung der Photographien durch die Gegenwart unterschwefligsaurer Salze in den Cartonpapieren.

J. Spiller hat neuerdings die in der Photographie zum Aufspannen verwendeten Cartonpapiere einer ausgedehnten Prüfung unterworfen. Schon seit längerer Zeit ist es bekannt, daß diese Papiere oft unterschwefligsaures Natron enthalten; den Weg in das Papier findet letzteres dadurch, daß die mit Chlor gebleichte Papiermasse zuletzt, zum Unschädlichmachen des Chlors, jenes den Silberphotographien so verderblich werdende Salz (als Antichlor) empfängt und zurückhält. Spiller's Experimente beweisen, daß mit mancher Cartonsorte alle Bemühungen der Photographen, eine sorgfältige Waschung zu erzielen, durch die große Menge des unterschwefligsauren Natrons in den Cartons, vergeblich gemacht werden. Von zwölf Arten, die Spiller untersuchte, fand er nur zwei frei von jenem Salze; vier enthielten Quantitäten, welche zu gering waren, um als nachtheilig betrachtet zu werden, und die anderen sechs waren bis zu einem Grade imprägnirt, der hinreichend war, um deren Verwerflichkeit für photographische Zwecke zu rechtfertigen.

In erster Linie sind es natürlich die weißen Cartons, welche dieser Verunreinigung ausgesetzt sind, aber auch die farbigen sind nicht immer so unschuldig, als man glauben sollte. Bei einem cachirten, neutralfarbigen und einem gelben Carton fand Spiller die Quelle des unterschwefligsauren Natrons in dem weißen Papier, welches eine der Lagen ausmachte, aus welchen Cartons bestanden. Die sahnefarbigen Cartons schienen nach Spiller die natürlichen Farben des Hadernbreies zu repräsentiren und nicht gebleicht zu seyn, daher man von dieser Qualität erwarten kann, daß sie das verläßlichste Material zum Aufspannen der Photographien bietet. Auch noch andere Gefahren bedrohen in dieser Hinsicht die Haltbarkeit der Photographien. In einem grünen und einem neutralfarbigen Carton fand Spiller Ultramarin, einen Farbkörper, der seine Farbe Schwefelverbindungen verdankt, von denen man weiß, daß sie glänzende Silberoberflächen matt machen, woraus zu schließen ist, daß sie mit der Zeit

einen nachtheiligen Einfluß auf das reducirte Silber üben, das in die Composition der Photographie eindringt.

Das Mittel zur Nachweisung des Vorhandenseyns von unterschwefligsaurem Natron ist so einfach, daß jeder Photograph im Stande ist, sich selbst über die Güte des von ihm verwendeten Cartons Gewißheit zu verschaffen. Einerseits bereite man sich eine Stärkelösung durch Anrühren von 20 Gran Arrowroot mit ein wenig kaltem Wasser zu einem steifen Brei, zu dem man dann unter beständigem Umrühren allmählich circa 1 Pfund siedendes destillirtes Wasser zusetzt. Das Ganze läßt man 24 Stunden lang zum Absetzen stehen und gießt dann klar vom Bodensatz ab. Der klaren Flüssigkeit setzt man darauf eine Lösung von 1 Gran Jod und 3 Gran Jodkalium in etwas Wasser hinzu. Die erhaltene tiefindigoblaue Flüssigkeit wird in Berührung mit einem löslichen unterschwefligsauren Salz sofort entfärbt. Abgemessene Vierecke (Visitenkartengröße) der Cartons, die zu untersuchen sind, werden der Länge nach in schmale Streifen geschnitten, in Reagensgläser gesteckt und mit einer Maaßunze reinen destillirten Wassers bedeckt, 12 Stunden oder länger zum Einweichen und Extrahiren hingestellt. Nachdem man dann in einem Gestell eine Reihe von Reagensgläsern gleichen Kalibers vorbereitet hat, wird in jedes derselben bis zur gleichen Höhe eine geringe Menge der blauen Jodstärkelösung hineingeschüttet, und die zu prüfenden Flüssigkeiten in gleichen Mengen (in jedes ½ Unze Flüssigkeit) zugesetzt, eine Röhre aber als Maaßstab zur Vergleichung aufbewahrt, die mit derselben Menge reinen Wassers versetzt wird. Bei Besichtigung der ganzen Reihe kann man leicht entnehmen, ob eine Bleichung stattgefunden habe, und wäre dieß der Fall, so kann ein Schluß über die Menge des in den Cartons enthaltenen unterschwefligsauren Natrons gezogen werden, indem man die verschiedenen Töne mit der als Maaßstab reservirten Röhre vergleicht. Temperaturerhöhung mindert die Empfindlichkeit der Reaction, daher müssen die zu prüfenden Flüssigkeiten kalt angewendet werden.

Die „Photographische Correspondenz" bemerkt zu diesem Aufsatze Spiller's, daß die HHrn. Dr. Szekely und Maffat sie wiederholt auf die Thatsache aufmerksam gemacht haben, daß bei einer Anzahl von Abzügen, wovon ein Theil unaufcachirt, der andere auf Cartons aufgezogen aufbewahrt wurde, der letztere nach längerer Zeit alle jene Symptome zeigte, welche von den Photographen als Vorboten des Ausbleichens betrachtet werden, während der erste völlig conservirt blieb. (Industrie-Blätter, 1868 S. 475.)

Zur Bestimmung des Erstarrungs- und Schmelzpunktes des Paraffins beim Handel damit.

Der Verein für Mineralöl-Industrie, welcher am 24 September 1868 seine zweite Versammlung zu Halle a. d. S. hielt, hat eine Commission — bestehend aus den HHrn. Dr. Riegle in Gerstewitz, L. Ramdohr in Aschersleben und Dr. B. Hübner in Zeitz — beauftragt, eine Methode zur Ermittelung des Erstarrungs- und Schmelzpunktes des Paraffins in Vorschlag zu bringen. Die Genannten sind dahin übereingekommen, zu diesem Zweck folgende Methode zu empfehlen:

1) Zur Ermittelung des Erstarrungspunktes:

Das Paraffin wird in einem beliebigen Behälter bei möglichst niedriger Temperatur geschmolzen und dann die ganze Quecksilberkugel eines Thermometers in die flüssige Masse getaucht. Das Thermometer wird sodann gegen Luftzug durch Einhängen in ein leeres Becherglas geschützt und sobald das erstarrende Paraffin den Quecksilberspiegel zu trüben beginnt, die Temperatur abgelesen, welche den Erstarrungspunkt kennzeichnet.

2) Zur Ermittelung des Schmelzpunktes:

Die wie ad 1 beschrieben vorgerichtete, mit vollständig erstarrtem Paraffin überzogene Quecksilberkugel des Thermometers wird in ein mit Wasser gefülltes Becherglas gehängt; das Wasser wird im Sandbad so lange erwärmt, bis das Quecksilber durch das schmelzende Paraffin hindurch blitzt und dann die Temperatur abgelesen, welche den Schmelzpunkt angibt.

Die Bestimmungen 1 und 2 controlliren sich gegenseitig.

Hr. Krug, Chemiker der HHrn. Klotz und Schmid, bemerkte, daß seiner Ansicht nach durch Festsetzung einer Bestimmungs-Methode für den in Rede stehenden Zweck die bei den Bestimmungen des Erstarrungspunktes von ein und demselben Paraffin durch verschiedene Personen öfter vorkommenden Differenzen nicht beseitigt werden würden, denn die nachtheiligen Wirkungen von Mangel an Uebung und äußeren Einflüssen, wie z. B. der Verschiedenheit der Luft-Temperaturen, bei denen die Bestimmungen vorgenommen würden, der Veränderlichkeit der Thermometer ꝛc. würden auch durch die empfohlenen Methoden nicht beseitigt werden können. Da es sich aber im geschäftlichen Verkehr mit Paraffin nicht darum handle, den absolut richtigen Schmelz- oder Erstarrungspunkt aufzufinden, da vielmehr nur der Nachweis der Uebereinstimmung zwischen gekaufter und gelieferter Waare zu führen sey, so empfehle es sich nach einer Probe zu verkaufen, und bei Prüfung der darnach gelieferten Waare hinter einander den Erstarrungspunkt beider, der Probe wie der gelieferten Waare, festzustellen. Es ließe sich wohl annehmen, daß dann zwei, wenn bei Mangel an Uebung ꝛc. auch fehlerhafte, doch mit denselben Fehlern behaftete Bestimmungen gemacht werden würden, die unter sich in der That nicht mehr von einander abweichen würden, als die wirkliche Differenz der Schmelzpunkte zwischen der Probe und gelieferter Waare betrüge. Da man Proben nur von einem Schmelzpunkte haben könne, man sich in Betreff desselben für Lieferungen aber gewöhnlich einen gewissen Spielraum vorbehalte, so könne man bei einem Handel in Paraffin sagen, daß man nach Probe unter Vorbehalt einer Differenz von einem oder einem halben Grade auf und ab verkaufe. Hätte man z. B. eine Probe von 51° C. S. P. zur Hand und wolle darnach Paraffin von 50—52° C. S. P. verkaufen, so würde man sich auszudrücken haben: Schmelzpunkt nach Probe mit einem Spielraum von einem Grade auf und ab; wolle man nach derselben Probe Paraffin von 53—54° C. S. P. verkaufen, so würde man zu sagen haben: Schmelzpunkt 2½° C. höher als Probe mit einem Spielraum von einem halben Grad auf und ab. Es sey an diesen Beispielen leicht einzusehen, wie man sich in jedem Falle auszudrücken haben werde. (Journal für Gasbeleuchtung, 1868 S. 495.)

Ueber Bestimmungen in Betreff der Entzündlichkeit der mineralischen Oele; von Jeuneſſe.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo das Petroleum in so enormer Menge verbraucht wird, besteht das Gesetz, daß kein Petroleum verwendet werden darf, welches unterhalb 43,5° C. sich entzünden läßt, d. h. das Petroleum darf, bis zu dieser Temperatur erwärmt, kein entzündliches oder in Vermischung mit Luft explosives Gas entwickeln. Eine Folge dieses Gesetzes ist, daß die Bewohner der Vereinigten Staaten sich ohne die mindeste Besorgniß der mineralischen Oele bedienen, weil sie wissen, daß dieselben der „amerikanischen Probe" unterworfen worden sind. Eine andere Folge dieses Gesetzes ist aber, daß die natürlichen oder unvollkommen raffinirten Oele ausgeführt und auf die europäischen Märkte gebracht werden. In England hat man im Jahre 1862 ein Gesetz angenommen, nach welchem die Oele nicht unter 37,5° C. entzündlich seyn dürfen; aber dieses Gesetz ist ein todter Buchstabe geblieben, und es ist jetzt die Rede von einem neuen Gesetzesvorschlage, nach welchem die Minimaltemperatur, bei welcher das Oel sich entzünden darf, auf 43,5° C. festgesetzt werden soll, wie in Amerika. Durch die Annahme dieses Grades will man einerseits der Forderung der Rheder, welche, indem sie den Verbrauch der amerikanischen Oele zu vermehren wünschen, das Fortbestehen der Vorschriften von 1862 beanspruchten, und andererseits dem Verlangen der Fabrikanten von Beleuchtungsölen aus Steinkohle, Boghead ꝛc., welche wünschen, daß die Minimaltemperatur für die Entzündlichkeit auf 55 bis 56° C. erhöht werden möge, weil dann ihre Producte mit den amerikanischen Oelen concurriren könnten, nach Möglichkeit entsprechen. (Annales du Génie civil. Juli 1868, S. 493.)

Handelsnamen der flüchtigeren Destillationsproducte des Petroleums.

Die flüchtigeren Destillationsproducte des Petroleums werden im Handel mit sehr verschiedenen Namen bezeichnet. Rhigolene ist der flüchtigste Bestandtheil, und wird namentlich in Amerika als Anaestheticum benutzt. Eine Probe gerieth bei 30° C. in lebhaftes Sieden. Petroleumäther, welcher neben den flüchtigsten auch eine geringe Menge minder flüchtiger, bei 90° C. übergehender Kohlenwasserstoffe enthält, wird namentlich als Einreibmittel bei rheumatischen und gichtischen Schmerzen verwendet. Petroleumbenzin heißen die zwischen 80 und 120° C. destillirenden Bestandtheile des Petroleums, sie lösen Fette reichlich auf, und werden wie das eigentliche Benzin als Fleckwasser benutzt. Von Hirzel in Plagwitz werden zwei Sorten Petroleumbenzin in den Handel gebracht, die zwischen 100° und 120° sieden. Ein von E. de Häen u. Comp. (chemische Fabrik in List vor Hannover) in den Handel gebrachtes Petroleumbenzin, welches sich namentlich dadurch auszeichnet, daß es einen sehr schwachen, nicht unangenehmen Geruch besitzt, siedet schon zwischen 60° und 80° C. Ligroin ist in der Regel ein Gemenge derjenigen Kohlenwasserstoffe, welche die verschiedenen Sorten der im Handel vorkommenden Petroleumbenzine bilden, und dann durch Rectification in letztere zerlegt werden. Gasolene oder Kerosolene sind Sorten des flüchtigsten Petroleumbenzins, welche mit besonderer Sorgfalt von den schweren flüchtigen Antheilen befreit werden. Künstliches Terpenthinöl enthält meist diejenigen Kohlenwasserstoffe, welche zwischen 120° und 150° destilliren. Es ist zu schwer flüchtig, um als Fleckwasser verwendet zu werden, und zu leicht entzündlich, um als Leuchtöl zu dienen. Man braucht es zum Verdünnen des Leinölfirnisses, auch zum Reinigen der Buchdruckerlettern. Da es indessen Harze (Dammar, Copal ꝛc.) nicht auflöst, so wird seine Anwendung als Surrogat des Terpenthinöls immer eine beschränkte bleiben. (Journal für Gasbeleuchtung, 1868 S. 442.)

Anwendung des Holztheeres in der Färberei, nach Lefort.

Pettenkofer hat im Jahre 1851 bemerkt, daß der Holzessig sich violett färbt, wenn man ihn mit Ammoniak und Eisenchlorid zusammen bringt. Pauli zeigte, daß diese Färbung davon herrührt, daß der Holzessig eine der Pyrogallussäure ähnliche Säure enthält, und Buchner erkannte diese Säure als Oxyphensäure.

Lefort hat die von diesen Chemikern beobachtete Färbung in der Färberei und Druckerei anwendbar zu machen gesucht. Der Holztheer enthält nach ihm ungefähr 1 Proc. Oxyphensäure, welche durch Wasser leicht daraus ausgezogen werden kann. Das Theerwasser nimmt, wenn man Eisenchlorid hinzufügt, sogleich eine schmutzig grüne Farbe an, welche auf Zusatz von Kali oder Ammoniak in Violett übergeht.

Das oxyphensaure Eisen welches sich auf diese Weise bildet, fixirt sich auf den vegetabilischen und noch besser auf den animalischen Faserstoffen, welchen es, mit oder ohne Anwendung eines Alkali, eine sehr schöne und dauerhafte aschgraue Farbe ertheilt.

Um zu färben, beizt man den Faserstoff zunächst mit einer Lösung von 1 Th. Eisenchlorid in 20 Th. Wasser und bringt ihn dann in Theerwasser, welches durch Behandeln von 1 Th. Holztheer mit 10 Th. Wasser bei 70° C. bereitet wurde; nachdem er einige Stunden lang in dem Theerwasser verweilt hat, wäscht und seift man ihn. (Moniteur scientifique, 1868 S. 649; polytechn. Centralblatt, 1868 S. 1470.)

—

Verfahren zum Reinigen gebrauchter Kleidungsstücke.

Hierzu bringt Petitdidier in Paris ein Verfahren im Großen in Anwendung, welches darin besteht, daß man die Zeuge nicht mit Wasser wascht, sondern ihnen Fett und Schmutz durch flüchtige Kohlenwasserstoffe entzieht. Man bringt in einem Kessel einen flüchtigen Kohlenwasserstoff — Terpenthinöl, Benzin ꝛc. — zum Sieden und leitet die Dämpfe in Röhren, aus welchen dieselben dann in Strahlen entweichen. Ein Arbeiter hält die beschmutzten Stellen gegen den Dampfstrom und bearbeitet dieselben

nach dem Durchströmen mit einer Bürste, um den von Fett befreiten und dadurch lose gewordenen Schmutz zu entfernen. Zur Reinigung größerer Flächen packt man die Stoffe in einen zweiten Kessel, durch den man nun die Dämpfe hindurchstreichen läßt. Nach einiger Zeit öffnet man diesen zweiten Kessel, nimmt die Zeuge heraus und reinigt sie mit der Bürste. Sind dieselben dann noch nicht klar genug, so erfolgt ein nochmaliges Behandeln mit Kohlenwasserstoffdampf.

In Berlin wird diese Manipulation von der Firma Judlin (Leipzigerstraße) für alle Arten Bekleidungsgegenstände ausgeführt. Man hat bei dieser Art Reinigung niemals nöthig, die zu behandelnden Gegenstände vorher auseinander zu trennen, was sonst immer geschehen mußte.

Leider kam der Chef dieser Firma bei dem ersten Versuche, dasselbe in Gang zu bringen, um, indem er durch das Ausströmen und Entzünden des aus dem undicht gewordenen Kessel ausströmenden Dampfes so erheblich verbrannt wurde, daß er bald seinen Wunden erlag.

Diese Art von Reinigung wird von Petitdidier besonders für gestickte Kleider viel in Anwendung gebracht. Es werden namentlich in Paris große Mengen schwerer seidener Kleider gestickt; ist die Farbe des Stoffes oder die der eingestickten Dessins hell, so kommen dieselben aus der Fabrik aus den Händen der Arbeiterinnen, in welchen sie sich mehrere Monate befanden, gewöhnlich sehr beschmutzt. Diese werden immer nach der vorerwähnten Art wieder gereinigt. Das Haus Petitdidier hat in vier Jahren etwa 20,000 gestickte seidene Kleider in dieser Weise gereinigt. (Nach der Musterzeitung.)

Ueber verbesserte Korkstöpsel, von H. Dufrené.

Die Beschaffung fehlerfreier Korke ist für die Fabrikanten mousstrender Weine sehr schwierig. Dieser Gegenstand ist für sie von großer Wichtigkeit, weil von der Qualität des Korkes die verhältnißmäßige Zahl der Flaschen abhängt, welche auslaufen, und welche nicht nur einen Verlust an Flüssigkeit bedingen, sondern auch einen Verlust an Geld, da das Auslaufen oft in den Verkaufsniederlagen stattfindet, nachdem die Kosten des Transportes und der Verzollung schon bezahlt sind. Die Ursache davon ist die Ungleichheit der Widerstandsfähigkeit des Korkes in verschiedenen Richtungen. Der Korkstöpsel verkürzt sich, wenn man ihn in der Richtung seiner Länge zusammendrückt, viel weniger, als er sich verschmälert, wenn man ihn in der Richtung seines Durchmessers preßt. Wenn man nun einen Stöpsel aus mehreren Korkstücken, deren Fasern sich kreuzen, zusammensetzt, so muß dadurch die Schwierigkeit überwunden werden.

Das von dem Erfinder angegebene, hierauf beruhende Verfahren ist folgendes: In dem unteren Theile des Stöpsels, welcher die passende Größe hat, bildet man eine Höhlung von solcher Tiefe, daß sie der Länge des Theiles, welcher bei der Benutzung des Stöpsels in den Hals der Flasche eindringt, gleich kommt. Die Oeffnung füllt man mit zwei in der Richtung der Fasern geschnittenen Korkscheiben in der Art aus, daß die Fasern dieser beiden Scheiben sich kreuzen. Die drei Korkstücke werden mittelst einer Auflösung von Kautschuk in einem flüssigen Kohlenwasserstoffe zusammengeleimt.

Diese Arbeiten lassen sich mittelst ganz einfacher Werkzeuge leicht ausführen. Da die erforderlichen Korkstücke sehr klein sind, so sind sie leicht und wohlfeil zu beschaffen, und der Preis des Stöpsels wird durch diese Herstellungsweise nur wenig erhöht. Bloß für den Champagner wird die Einführung dieses Verfahrens eine Ersparniß bedingen, welche sich jährlich nach Hunderttausenden von Franken beziffern wird. (Annales du Génie civil, October 1868, S. 742.)

Namen- und Sachregiſter

des

hundertſiebenundachtzigſten, hundertachtundachtzigſten, hundertneunundachtzigſten und hundertundneunzigſten Bandes des polytechniſchen Journals.

Namenregiſter.

A.

Achard, elektriſche Bremſe CLXXXVIII. 161.

Ackland, Verf. zur Anfertigung von Thermometer- u. Aräometerſcalen CLXXXIX. 105.

Adams, Datumpreſſe für Eiſenbahnbillete CLXXXVIII. 373.

Adriani, Verſuche mit Roſolſäure und Anwendung derſelben zur Darſtellung einer rothen Tinte CLXXXIX. 350.

Allen, Anordnung zur Befeſtigung der Rohre in Oberfläche-Condenſatoren CLXXXIX. 364.

Alvergniat, Maximum-Thermometer für ärztliche Zwecke CLXXXVIII. 502

Anderſon, über Reinigung des Leuchtgaſes von Ammoniak CLXXXVII. 268.

Andrews, über die Identität des Körpers in der Atmoſphäre, welcher Jodkalium zerſetzt, mit Ozon CXC. 171.

Anthon, Beiträge zum chemiſchen Theil der Zuckerfabrication CLXXXIX. 72. 135. 242.

Armſtrong, Zinkenſchneidm. CLXXXVII. 185. 261. CLXXXVIII. 169.

Arndt, Beſchreibung der neuen deutſchen Mühle CLXXXVII. 27.

Arnoux, Propelleriſyſtem für Dampfſchiffe CLXXXVIII. 335.

Artus, Verfahren zum Conſerviren der Hefe CLXXXVII. 524.

Atwood, Spindelbank mit continuirlicher Oelung CLXXXIX. 1 1.

Aubert, Blechſchere CLXXXIX. 31.

Auring, Verfahren zur Conſervirung des Eiſes CLXXXVIII. 78.

B.

Bailey, Verfahren zum Conſerviren von Fleiſch CLXXXVIII. 167.

Baker, Anti-Incruſtator für Dampfkeſſel CLXXXVII. 273. 369. 447.

Balard, über de Milly's neue Verbeſſerung in der Stearinkerzen-Fabrication CLXXXVII. 79.

— über die Fortſchritte in der Kautſchukinduſtrie CLXXXVIII. 253.

Baliamo, Verf. zur galvanoplaſtiſchen Herſtellung gemuſterter Arbeit ohne Anwendung eines Schutzfirniſſes CLXXXVII. 48.

Bance, Verf. zum Türkiſchrothfärben CLXXXVIII. 58.

Barbary, Gasdruckregulat.. CLXXXVII. 40.

Barker, Thürzuwerfer CLXXXVII. 39.

Baudrimont, ü. die Zuſammenſetzung verſchiedener Guanoſorten CLXXXVII. 128.

— Verf. zur Nachweiſung eines Chlorgehaltes im Bromkalium CXC. 120.

Bazin, Flachsſpinnmaſch. CLXXXVIII. 374.

Beattie, Dampfſchieber CLXXXVII. 277.

Bechstein, ü. Petroleum als Hülfsmittel beim Drehen harter Metalle CLXXXIX. 427.
Beebe, Zünder für sphärische Hohlgeschosse CLXXXIX. 309.
Beer, Verf. zum Conserviren von Holz CLXXXIX. 184.
Behrens, Kapselräderwerk (Pumpe und Wasserkraftmaschine) CLXXXIX. 444.
Belin, Zucker-Fabrications-Verfahren CLXXXIX. 515.
Bellamy, über basisch-schwefelsaure Thonerde zur Nachweisung organischer Substanzen im Wasser CLXXXVII. 320.
Bender, Pfeilsignal für Eisenbahnen CLXXXVIII. 82.
Bennett, Verf. zur Abscheidung des Schwefels und Phosphors beim Bessemerfrischen CLXXXVIII. 479.
Bentall, Apparat zur Controle der Wasserabgabe aus Leitungen CXC. 440
Berard, Verf. zur Fabrication von Bessemerstahl CLXXXVII. 226.
Bergsträßer, ü. Verwendung des Mais zur Branntweinbrennerei CLXXXVIII 254.
Berjot, Apparat zum Laugen im Vacuum CLXXXVII. 137.
Berliot, magneto-elektrischer Signalisirungs- und Beleuchtungsapparat für Kriegsschiffe ꝛc. CLXXXVIII. 427.
Bernay, Centrifugalpumpe CLXXXVIII. 109.
Berthelot, Thermometer für Temperaturen über dem Siedepunkte des Quecksilbers CLXXXVIII. 257.
Bertholomey, Schleudermaschine für Zuckerfabriken CXC. 23.
Bessemer, Verf. zum Entkohlen des Roheisens mittelst Natronsalpeter CXC. 32.
Bequet, neues System für die Rectification d. Spiritusdämpfe CLXXXVII. 360.
Bievez, Kühlofen für Scheibenglas CLXXXIX. 312.
Bippen, v., über den Kraftbedarf von Baumwollspinnmaschinen CLXXXIX. 264.
Bizard, Apparat zur Lagerung des Petroleums CLXXXVIII. 465.
Blake, Manometer zum Messen der Dampfspannung CXC. 257.
Bloch, Verbindung für Metallstäbe und starke Seile CLXXXIX. 454.
Bobierre, über Chlorkalk-Fabrication und über Chlorimetrie CLXXXVII. 158.
Bobierre, über den Guano von Mexillones CXC. 174.
— über Vorausbestimmung der Veränderungen welche die Metallbeschläge der Seeschiffe erleiden CLXXXIX. 225.
Bochaniki, Darstellung einer desinficirenden Seife CXC. 431.
Boeuf, s. Le Boeuf.
Boivin, über Bestimmung des Aichungehaltes der Rohzucker CLXXXVIII. 68.
— Zuckerfabricationsverfahren CLXXXIX. 501.
Boland, verb. Knetmaschine zur Brodbereitung CLXXXVIII 141.
Bolley, über das angebliche Austrocknen der Luft in Räumen welche durch Centralluftheizungsapparate erwärmt werden CLXXXVIII. 392.
— über den Sitz der hygroskopischen Eigenschaft der Seide CLXXXVIII. 506.
— über einige neue Eigenschaften des Paraffins und über die Paraffinbäder CXC. 121.
— über quantitative Bestimmung unverseiften Fettes in Seifen CLXXXVIII. 506.
Bolzano, Walzen-Schrotmühle mit automatischem Malz-Meßappar. CLXXXVII. 464.
Botterill, Verf. um den aus Chinagras gewebten Stoffen nach dem Färben den ursprünglichen Glanz wieder zu ertheilen CXC. 430.
Böttger, Anfertigung eines sehr bindenden Steinkittes CXC. 80.
— hydro-elektrische Kette für Haustelegraphen ꝛc. CLXXXVIII. 399.
— über den Einfluß gewisser Harze auf die Zersetzungsproducte der Pharaoschlangen CLXXXIX. 87.
— über die Funkenbildung beim Abbrennen japanesischer Blitzähren CLXXXIX. 87.
— über eine Verunreinigung des Kalisalpeters CLXXXIX. 515.
— über Verwendung eines Decoctes der Seifenwurzelrinde für physikalische Zwecke CLXXXIX. 181.
— Vereinfachung des Wernicke'schen Verfahrens zum Vergolden des Glases CLXXXVIII 288.
— Verf. Zinkbleche zur Annahme eines festhaftenden Oelfarbanstriches vorzubereiten CLXXXVIII. 338.
— Verf. zum Verplatiniren von Kupfer, Messing, Neusilber ꝛc. CLXXXVIII 252.
Boucherie, Verf. zur Fabrication eines animalisch-mineralischen Düngers CXC. 325.
Bouchette, über Dialyse durch inducirte Ströme CLXXXVIII. 220.

Boulanger, Sicherheitslampe für den Hausgebrauch und für technische Zwecke CXC. 27.
Boulay, Volta'sche Combination CLXXXIX. 428.
Boulengé, s. Le Boulengé.
Bourdon, neuer Motor CLXXXIX. 280.
Bourgeoise, Apparate zum Filtriren des Wassers CLXXXVII. 218.
Boussingault, über die Zersetzung einiger schwefelsauren Salze in hoher Temperatur CLXXXIX. 429.
— Verf. zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen, Stabeisen u. Stahl CLXXXIX. 120.
Braun, photographischer Kohledruck CLXXXVII. 265.
Brettes, de, s. Martin (de Brettes).
Brianchon, Metallnüstres zum Decoriren von Glas, Fayence und Porzellan CLXXXVII. 85.
Brimmeyr, über das Dinitronaphtol, einen gelben Farbstoff CLXXXVII. 165.
Brissonneau, Schleudermasch. f. Zuckerfabriken CXC 23.
Brooke, Webgeschirre CLXXXVII. 178.
Brooks, Isolator für oberirdische Telegraphenlinien CXC. 427.
Brown, Blechlehre CLXXXIX. 33.
Brückner, Röstflammofen mit rotirendem Herde CXC. 388.
Brunfaut, de, dessen Glasfäden-Erzeugnisse CXC. 432. 493.
Bruyssel, van, elektrische Uhren CLXXXVII. 302.
Brylinski, über den Kraftbedarf der Baumwollspinnmaschinen CXC. 190. 275.
Budenberg, Schlauch- und Rohr-Knppelung CLXXXVII. 376.
Bühler, Verwendung des Wasserglases bei Bauten CLXXXVII. 84.

C.

Cabirol, Taucher-Apparate CLXXXIX. 274.
Cailletet, über Durchdringbarkeit des Eisens für Wasserstoffgas bei gewöhnlicher Temperatur CLXXXIX. 125.
Caillette, fixer und beweglicher Sonnen-Globus CLXXXVII. 146.
Calvert, über die Phenylsäure und ihre Anwendungen zu Farben ꝛc. CLXXXVII. 238.
Carbutt, Dampfhammer mit zwei Cylindern CLXXXIX. 93.
Carlier, Feuerlöschapparat CLXXXVII. 354.
Caron, H., Anwendung des Flußspaths zum Reinigen phosphorhaltiger Eisenerze CLXXXVIII. 472.
— über die Anwendung der Magnesia bei der Hydrooxygengas-Beleuchtung CLXXXIX. 113.
— über die Anwendung von Zinkonerde zur Hydrooxygengas-Beleuchtung CLXXXIX. 116.
— über die Darstellung der als feuerfestes Material dienenden Magnesia CLXXXIX. 110.
Caron, M., Flasche mit Fangvorrichtung CLXXXIX. 94.
Carré, Kohlenlicht-Regul CLXXXVIII. 502.
— verbess. Volta'sche Kette CLXXXVIII. 400.
Cart, Vertheilungsschieber für Woolf'sche Dampfmaschinen CLXXXIX. 284.
Casthelaz, neue grüne Chromfarbe (Kaisergrün) CXC. 429.
Cazal, elektromagnetische Kraftmaschine (für Nähmaschinen) CLXXXVIII. 2. CLXXXIX. 12.
Cazenave, Ziegelmaschine CLXXXVIII. 379.
Chabrol, Destillirapparat CLXXXIX. 343.
Champonnois, neue Behandlung des Rübenbreies zur Zucker-Fabrication CLXXXVII. 345. CLXXXIX. 498.
Charlier, Hufbeschlags-Verfahren CLXXXVIII. 344.
Chester, transportable Volta'sche Batterie CLXXXVIII. 398.
Christomanos, Silberprobe mittelst Sauerstoffgas CLXXXIX. 318.
Chuwab, Apparat um das Eintreten des Wassers in den Dampfraum der Kessel zu verhüten CXC. 14.
Clark, pneumatischer Apparat zum Signalisiren innerhalb der Eisenbahnzüge CLXXXVII. 361.
— über ein gleichförmiges Drahtmaaß CXC. 200.
Clasen, über die Einwirkung des Wassers und verschiedener neutraler Salzlösungen auf Rohrzucker CXC. 255.
Claus, Maschine zum Heben von Soole CLXXXVII. 32.
Clavel, Darstellung eines rothen Farbstoffes aus Naphtalin CXC. 428
Clement, Sicherheitsvorrichtung gegen Entgleisungen bei Eisenbahnwechseln CLXXXIX. 80.
Clifton, atmosphärischer Butterapparat CLXXXVII. 351.
Clomadeuc, de, Darstellung von Sauerstoffgas aus Schwefelsäure CXC. 495.

Cochrane, Röhrenprobirvorrichtung CXC. 492.
Cohen, Taschenuhren ohne Schlüssel CXC. 367.
Cohn, über Glimmer-Schutzbrillen für Metallarbeiter CLXXXVIII. 71.
Coles, Bohrknarre CXC. 84.
Collins, Kuppelung CLXXXVII. 375.
Colomb, Signalapparate für maritime und militärische Zwecke CLXXXVII. 364. CLXXXVIII. 436.
Colombi, Verschluß für transportable Barometer CLXXXVII. 470.
Cope, Dampfpumpe CXC. 258.
Coret, Differential-Saturometer für Schiffs-Dampfkessel CLXXXVII. 455.
Cresson, über den amerikanischen Anti-Incrustator CLXXXVIII. 99.
Creuzbaur, Kettenglied mit Scharnier CLXXXVIII. 273.
Crompton, mechanischer Webstuhl für tuchartige Stoffe CLXXXIX. 33
Cunningham, Gleitrolle für Hebedaumen CLXXXVIII. 19.
Curtis, Kammbewegung einer Karde für sehr kurze Baumwolle CLXXXIX. 291.
Cuthell, Expansionsschieber mit selbstthätiger Regulirung CXC. 185.

D.

Daelen, über das Walzen mit Zwillingsmasch. ohne Schwungrad CLXXXVIII. 114.
Danckwerth, über Benachtheiligung der Gesundheit der Arbeiter in Stearinfabriken CLXXXVII. 86.
— über die Wirkung des Petroleums auf die Arbeiter in den Raffinerien desselben CLXXXVII. 271.
Dart, Kapselräderwerk (Pumpe und Wasserkraftmaschine) CLXXXIX. 444.
Davenport, Zinken-Schneidmaschine CLXXXVII. 185. 261. CLXXXVIII. 169.
Davey, direct wirkende Dampfpumpe CXC. 437.
Debié, Anwendung comprimirter Luft zum Umrühren des Papierzeuges in der Bütte CXC. 169.
Decher, über Geiger's Centrifugal-Regulator und einige andere Verbesserungsvorschläge zu demselben Mechanismus CLXXXVII. 89.
Deetken, Flammröstofen CXC. 293.
Delabar, über die Gasmaschinen auf der Pariser Ausstellung von 1867 CLXXXVII. 1. 13.
Delanoue, Speise-Apparat und Indicator für Dampfkessel CXC. 180.
Delarue, s. Rue (de la).
Delaurier, Verf. um die Explosion von schlagenden Wettern in den Kohlengruben zu verhüten CXC. 3 9.
Delirÿ, Knetmaschine zur Brodbereitung CLXXXVIII. 142.
Delmas, elektrische Flinte CLXXXIX. 370.
Demance, Verf. zum Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien CLXXXVII. 473.
Denaironze, Taucher-Apparate CLXXXIX. 276.
Desgoffe, hydraul. Presse CLXXXVIII. 417.
Deville, über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für die Verbrennungsgase CLXXXVIII. 136.
— über die physikalischen Eigenschaften u. die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle CLXXXIX. 50.
Dewitt, Feuer-Hydranten CLXXXIX. 367.
Dietzell, über die Nachweisung von Chlor neben großen Mengen von Jod CXC. 41.
Dollfus, über den Kraftbedarf der Baumwollspinnmaschinen CXC. 275.
Donald, Mac, Apparat zum Auswaschen von Niederschlägen CLXXXVII 63.
Douglas, Ziegelmaschine CLXXXVII 198.
Drompt, Hebel-Echappement CLXXXIX. 216.
Droux, Apparat zur Stearinsäure-Fabrication CLXXXVII. 76.
Druelle, Walzenpresse für Runkelrüben CLXXXVIII 385.
Dubrunfaut, über eine stickstoffhaltige Substanz des Malzes, welche wirksamer als das Diastas ist CLXXXVII. 491.
Ducomet, Metall-Manometer zum Messen des Dampfdrucks CXC. 184.
Dudgeon, Werkzeug zum Befestigen von Siederöhren CLXXXVIII. 16.
Dufrené, über Verwerthung der Mutterlaugen der Salinen CLXXXIX. 181.
— über verbesserte Korkstopfel CXC 500.
Dupuis, Dampfkessel CXC. 15.
Durand, Ziegelmaschine für erdfeuchten Thon CLXXXVIII. 380.

E.

Edmondson, Webgeschirre CLXXXVII 178.
Eggertz, Verf. zur Bestimmung des Siliciums im Eisen und Stahl CLXXXVIII. 119.

Egrot, Brennapparat CXC. 423.
Ellershausen, Verf. zur Gußstahlfabrication in Tiegeln CXC. 392.
Ellis, über den Kryolith und die aus diesem Mineral dargestellten Producte CLXXXVIII. 339.
— über Schwefelgewinnung in Sicilien CLXXXIX. 85.
Elsner, über Darstellung künstlicher Edelsteine CLXXXVII 264.
Elwell, transport. Bandsäge CLXXXVII. 131.
Eve, Kapselräderwerk (Wasserpumpe) CLXXXIX. 442.
Evrard, Ventilator CLXXXIX 441.
Eyth, über das Agricultur-Maschinenwesen in Egypten CLXXXVII. 176.
— über die Modellsammlung des Patentamtes zu Washington CLXXXVIII. 361. 441.

F.

Fabry, Wetterrad CLXXXIX. 438.
Fairbairn, über die Festigkeit neuer englischer Stahlsorten CLXXXVII. 179.
Farmer, Sicherheitseinrichtungen für eine Central-Eisenbahnstation CLXXXVIII 91.
Fernet, Regulator für das elektrische Licht CLXXXVIII 281.
Fesca, über Anwendung der Schwefelsäure in der Kartoffelstärke-Fabrication CLXXXVII. 435.
Fenquière, Verf. zum Ueberziehen von Metallen mit Eisen und mit Zinn auf galvanischem Wege CLXXXIX. 476.
Filhol, über Kaliumnitroprussid als Reagens auf Alkalien CLXXXIX. 493.
Flack, Verf. zum Entsilbern des Werkbleies durch Zink CLXXXVII. 180.
Flamm, Condensationsapparat für Sublimationsproducte CLXXXIX 223.
Fleck, über das Natrium in seiner Bedeutung für das Zündreanisstenwesen CXC. 306.
Foote, Apparat zur Dampfkesselfeuerung mit Petroleum CLXXXVII 211.
Forster, R., über die Dextrinsorten des Handels CXC. 133.
Frauchot, Pendel mit Feder-Suspension CLXXXIX. 217.
Fresenius, Prüfung des rohen essigsauren Kalkes auf seinen Gehalt an Essigsäure CLXXXIX. 268.
Frey, über Zugutebringen der Feineisenfeuer-, Puddel- und Schweißofen-Schlacken CLXXXVIII. 504.
Fritz, Vorrichtung zum Umsteuern und Abstellen von Dampf- und hydraulischen Maschinen CLXXXVIII. 186.
Fuchs, üb. Nobel's Dynamit CLXXXVII. 358.

G.

Gaiffe, über die Rolle der pulverisirten Kohks in Voltaschen Batterien CXC. 340.
Galloway, Dampfkessel mit conischen Wasserrohren CLXXXVII. 368. CLXXXVIII. 178. 270.
— über Anfert. geschweißter conischer Eisenblechrohre für solche Kessel CLXXXVIII. 270.
Galy-Cazalat, Verf. zur Anfertigung gußstahlerner Geschützrohre unter starkem Drucke CLXXXVIII. 410.
Gärtner, über eine neue braune Farbe für Architekten 2c. CLXXXIX. 88.
Gassiot, galvan. Batterie CLXXXVIII. 399.
Gatling, Repetirkanone CLXXXVII. 200.
Gaudet, Walzwerk für Stäbe von kreuzförmigem Querschnitt CLXXXVIII 272.
Gebauer, Beschreibung eines Apparates zur Straßenbespritzung CLXXXIX. 369.
Gebeeb, über Klärung des Honigs CXC. 344.
Geiger, verbess. Centrifugal-Regulator CLXXXVII. 89.
Gjers, Verf. zur Fabrication von Gußstahl und Homogeneisen CXC. 110.
Gilbee, hydraulische Uhr CXC. 442.
Gilbert, Verf. zum Verzinnen von Eisen- und Kupferblech CLXXXVIII. 482.
Gillot, Verf. zum Verkohlen des Holzes und Verwendung der erzeugten Kohle für eisenhüttenmännische Zwecke CLXXXVIII. 188.
Gintl, Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in Graphitsorten CLXXXIX. 234
— Bestimmung des Schwefelgehaltes im Roheisen CXC. 113.
Girard, Buttermaschine CLXXXVII. 351.
— Verf. zur Bleiweißfabricat. CLXXXIX. 84.
Girardoni, Doppel-Carde CLXXXVII. 196.
Gladbach, über das Gesetz der Dämpfe CLXXXVIII. 503.
Gondolo, Verf. zur Darstellung von Sauerstoff CLXXXVIII. 322.
Gößler, über Anwendung der Centrifugalmaschine zum Auslassen des Honigs CLXXXVII. 437.

Gräger, Analyse einiger Thone von Lengenau CLXXXVIII. 420.
Granger, Anwendung comprimirter Luft zum Umrühren des Papierzeuges in der Bütte CXC. 169.
Gray, abgeänderte Construction submariner Telegraphenkabel CLXXXVIII. 101.
Gregg, Ziegelmaschine für trockenen Thon CLXXXVIII. 382.
Gridley, Bohrer CLXXXVII. 136.
Grimm, Beschreibung einer neuen Bohrrolle CLXXXIX. 179.
Grouven, üb. Zubereitung der Süvern'schen Desinfectionsmasse CLXXXVII. 439.
Grüne, über die Umwandlung photographisch erzeugter metallischer Silberbilder in andere Metalle und Verbindungen CLXXXVIII. 233.
Grüneberg, H, über die schwefelsaure Magnesia des Staßfurter Abraumsalzes CLXXXIX. 238.
Grüneberg, J, Verf. zum Verzinnen von Eisen- und Kupferblech CLXXXVIII. 482.
Gruson, Geschosse und Geschützrohr-Construction für das Durchschießen starker Panzerplatten CLXXXVIII. 406.
— Hartguß-Blöcke zu Fortificationszwecken CXC. 250.
Gunning, über die Verunreinigung des Steinkohlengases mit Ammoniak CLXXXVIII. 323.
Gwynne, Leistung seiner Centrifugalpumpen CXC. 260.

H.

Häberlein, Versuche über Legirungen von Silber mit Zink CLXXXIX. 267.
Haight, Drehbankfutter CLXXXVII. 288.
Hall, Anordnung zur Befestigung der Rohre in Oberflächen-Condensatoren CLXXXIX. 363.
— Wechsel-Armsignal für Eisenbahnen CLXXXVIII. 83.
Hallwachs, Untersuchung des Vulcan-Oeles a. s. Entzündbarkeit CLXXXIX. 83.
Halske, Alkohol-Meßapparat CLXXXVII. 295.
— dynamo-elektrischer Apparat zu Minensprengungen CLXXXVII. 471.
Hanstein, über Ausnutzung der in der Ultramarinlauge befindlichen Schwefelsäure CLXXXVIII. 341.
Hardcastle, Differential-Flaschenzug CLXXXVIII. 106.
Hargreaves, Mittel zur Verminderung des Metallverlustes bei der Stabeisenfabrication CLXXXVII. 479.
Hargreaves, Verfahren zur Fabricat. von Stabeisen und Stahl aus Roheisen durch Anwendung von Natronsalpeter CLXXXVII. 480.
— Verf. zum Verwerthen der Stahlschlacken und Stahlcinders CLXXXVIII. 192.
— Verf zur Soda- und Kalifabrication. CXC. 76.
Harkort, Verdampfungsresultate von Gußstahldampfkesseln CLXXXIX. 177.
Harris, Drehbankfutter CLXXXVII. 288.
Harrison, Sicherheitsklappe für Kalklicht-Apparate CLXXXIX. 108.
Hart, Brücken-Waagen CXC. 439.
Hartig, das Dampfkesselgesetz der Vereinigten Staaten CLXXXVII. 175.
Harz, über Opiumgewinnung in der Umgegend Berlins CXC. 243.
Hatschek, Apparat zur Darstellung der schwefligen Säure für die Spiritusfabrication aus Mais ꝛc. CLXXXVIII. 246.
Heaton, Stahlfrischproceß mit Anwendung von Natronsalpeter CXC. 465.
Heilmann, Control-Apparat für den Dienst der Nachtwächter CXC. 87.
Heim, über das Bohren in Schmiedeeisen CLXXXIX. 95.
Heinzerling, Reißfeder mit während des Ausziehens verstellbaren Zungen CLXXXIX. 306.
Hélouis, neues Verf. zur Fabrication von vergoldetem Drahte für Posamentirarbeiten CLXXXIX. 314.
Hemmer, Kratzenwalzen mit fabricirter Holzmasse CLXXXVII. 261.
Henkel, Getreideschälmaschine CXC. 363.
Herbert, verb. Holländer und Papiermaschine CLXXXIX. 102.
Hicks, vierzylindrige Dampfmaschine CLXXXVIII. 356.
Hiller, über das Weißsieden von Messing und Kupfer CXC. 494.
Hilton, Windkessel für Pumpen CXC. 188.
Hirzel, Resultate seines Petroleumgas-Apparates CXC. 172.
Hodgett, Gebläseform für Hohöfen CXC. 101.
Hofmann, C., Verf. zur Brodbereitung aus kleienhaltigem Mehl CLXXXIX. 352.
Hofmann, J. G., über das Zerspringen von hydraulischen Pressen CLXXXVIII. 277.
Holley, Verf. zum Gießen von Stahlzainen CLXXXVIII. 470
Holtz, Influenz-Elektrisirmaschine CLXXXVIII. 5.

Hoppe, Patentschloß CXC. 338.
Horsley, über den Entzündungspunkt verschiedener explosiver Stoffe CXC. 250.
Howden, Anordnung zur Befestigung der Rohre in Oberfläche-Condensatoren CLXXXIX. 365.
Howell, Stahlband-Ketten für Brücken CLXXXVIII. 110
Hoyer, Beschreibung der Blechschere von Aubert CLXXXIX. 31.
Hübl, Untersuchung der neuen Stärkesorten auf der Pariser Welt-Ausstellung CXC. 157. 256.
Hübner, über Paraffinfabrication aus Braunkohlentheer CLXXXIX. 240.
Hugon, Apparate zum Conserviren des Holzes durch Ankohlen seiner Oberfläche und Methode zum Zertrennen harter Felsarten CLXXXIX. 456.
— Gasmaschine CLXXXVII. 1. 13.
Hugoulin, Verf. der Zubereitung von Oelfarben zum Anstriche für Gebäude CLXXXVII. 425.
Humphreys, Schraubenpresse zum Verdichten von Rohrmuffen CLXXXIX. 452.
Hyde, über den Kraftbedarf von Baumwollspinnmaschinen CLXXXIX. 265.

J.

Jacobi, über Herstellung von Eisenniederschlägen auf galvanischem Wege CLXXXIX. 480.
Jagor, über die Erfolge des Insectenpulvers in den Tropen CXC. 432.
Jamin, über die Erzeugung des Kohlenlichtes mittelst des magneto-elektrischen Apparates CLXXXVIII. 221.
— über die magneto-elektrischen Maschinen CLXXXIX. 353.
— üb. die Gesetze der Induction CLXXXIX. 358.
Jean, über die Wirkungsweise des zum Düngen angewendeten Kochsalzes CLXXXVIII. 157.
—. über Fabrication von phosphorsaurem Natron u. von Fluornatrium CLXXXIX. 325.
— Verf. zur Bleiweißfabrication CXC. 75.
Jensen, Pferdegöpel für landwirthschaftliche Zwecke CLXXXVII. 289.
Jeunesse, über Bestimmungen hinsichtlich der Entzündlichkeit der mineralischen Oele CXC. 498.
Johnson, Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern CLXXXVIII. 18.
Jolp, pneumatische Signalisirungs-Apparate für Eisenbahnzüge CXC. 348.
Jones, Hängelager CLXXXVII. 375.
Jordan, Apparat zum Zählen d. Spindelumläufe für Spinn- und Zwirnmaschinen CXC. 85.
Jouannin, Maschine zur Herstellung von Netzen zum Fischfang CLXXXVIII. 376.
Joublin, Kette zum Beseitigen des Kesselsteines von der äußeren Oberfläche der Siederöhren CLXXXVII. 129
Juette, Verf. zur Bestimmung der Weinsäure u. Aepfelsäure CLXXXVIII. 413.
Justice, Drehbank-Stahl CLXXXIX. 289.
— Verticalhammer CLXXXVII. 192.

K.

Kämmerer, Vorschrift für den Anstrich schwarzer Schultafeln CLXXXIX. 183.
Karmrodt, über den Milchextract aus Cham in der Schweiz CLXXXIX. 332.
Kasson, Spiralbohrer CLXXXVII. 136.
Kayser, über die Ursache der Explosionen beim Eingießen von flüssigen Metallen in Wasser CLXXXVII. 518.
Keßler, Verfahren zur Sodafabrication CLXXXVII. 522.
Kick, über die Theorie des Ovalwerkes CLXXXVII. 458.
— über Giraudoni's Doppel-Carde CLXXXVII 196.
— über de Brunfaut's Glasfäden Erzeugnisse CXC. 493.
Kirk, Gebläse (für den Richardson'schen Puddelproceß) CLXXXVIII. 117.
Klein, üb. Eisengalvanoplast. CLXXXIX. 483.
Knecht-Senefelder, Verf. um Packpapier wasserdicht zu machen CXC. 430.
Koch, üb. Anwendung des Luftdruckes auf die Haustelegraphie CLXXXIX. 345.
Köchlin, über ein Granatbraun mit Chromoxydbeize und ein Grau mit Uranoxydbeize als Krapp-Tafelfarben dargestellt CXC. 312.
Kohn, E., Antidrat-Kochtopf CLXXXVIII. 391.
Kohn, Ferd. über das Martin'sche Verfahren der Stahlerzeugung CXC. 445.
— über ein einfaches Verf. um die größten Eisenstücke zu zerschlagen CLXXXVII. 517. CXC. 473.
— über ein Verdichtungsmittel poröser Cylinder hydraul. Pressen CLXXXVII. 517.
— über ein Verfahren um Bernstein zu biegen CLXXXVII. 524.
Kolb, über die Absorption der Kohlensäure

durch einige Metalloxyde CLXXXVII. 404.
Kolb, über die Bestandtheile und das Bleichen der Flachsfaser CXC. 62.
— Untersuchungen über den Chlorkalk CLXXXVII. 55.
Koller, über Petroleum als Mittel zur Insectenvertilgung CLXXXIX. 270.
Kopp, über fabrikmäßige Darstellung von Krapppräparaten für den Zeugdruck CLXXXVII. 329. 409
Kärtling, Verf. zum Graviren in erhabener Manier CLXXXIX. 84.
Kravogl, elektro-magnetische Kraftmasch. CLXXXVIII. 1. 345.
— Quecksilber-Luftpumpe CLXXXVII. 144. 381.
Kreß, v., Formmasse für die Galvanoplastik CLXXXVII 520.
Kretz, Differential-Manometer mit zwei Flüssigkeiten CXC. 16.
— dynamometrischer Zaum CXC 13.
Krieg, über den Holländer und die Papiermaschine von Miller und Herbert CLXXXIX. 402.
— über Fabricatton von Schießbaumwollenpapier für Patronen in England CXC. 253.
— über Verwendung von Espartogras zur Papierfabrication in England CXC. 252.
Krieger, Vergoldung und Mattdruck auf glatten wollenen, seidenen ꝛc. Stoffen CLXXXIX. 351.
Kuhn, über Baker's Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVII. 447.
— über die elektromotorische Kraft der Gase CLXXXIX. 468.
Kuhnheim, üb. Verkupferung des Eisens nach dem Weil'schen Verf. CLXXXVIII. 286.
Kupelwieser, Vergleichung des Bessemerprocesses mit dem Martin'schen Verfahren der Stahlerzeugung CXC. 104.
Kutter, über die Geschwindigkeitsformel für Gewässer CXC. 265.

L.

Labarre, Apparat zur Lagerung des Petroleums CLXXXVIII. 465.
Ladd, dynamo-elektrischer Apparat CLXXXVIII. 3.
Lallemand, Thermometrograph CLXXXVIII 500.
Lamb, Strickmaschine CLXXXIX. 426. CXC. 249.
Landolt, über die besten bei den Zuckeranalysen anzuwendenden Methoden CLXXXVII. 251.
Landsberg, über das Sehen bei Lampenlicht CXC. 495.
Landsee, v., Dampf-Bremse für Locomotiven CLXXXIX. 209.
Langen, Gasmaschine CLXXXVII. 1. 188. 12.
Langhlins, Hängelager CLXXXVII. 375.
Langlois, verb. Siederöhren für Dampfkessel CLXXXVIII. 184.
Lapparent, de, Verf. zum Conserviren des Holzes durch Ankohlen seiner Oberfläche CLXXXIX. 457.
Lardani, Verf. zur Schwefelsäurefabrication CLXXXVII. 521.
Larmanjat, Dampferzeugungsapparat CLXXXVIII. 180.
Lauth, Walzwerk f. Metalle CLXXXVII. 179.
Lavoisier, über die Destillation des Branntweins und des Meerwassers CLXXXIX. 430.
Lea, photographisches Trockenverfahren CLXXXVII. 327.
Le Baron, elektrische Flinte CLXXXIX. 370.
Lebedeff, Verf. zur Umwandlung gasförmiger Verbrennungsproducte in brennbare Gase CLXXXIX. 378.
Le Boeuf, hydraul. Aufzug CLXXXIX. 451.
Le Boulengé, elektrische Klepsydra zur Bestimmung der Flugdauer der Geschosse CLXXXIX. 470.
Leboyer, Kartendruckmasch. CLXXXIX. 297.
Leclanché, Volta'sche Manganjuperoxyd-Kette mit einer Flüssigkeit CLXXXVIII. 96. 338.
Leclerc, Verf. zum Garmachen des Schwarzkupfers CXC. 74.
Leclercq, Maschine zum Farbenreiben CLXXXVII. 30.
Lefort, Anwendung des Holztheeres in der Färberei CXC. 499.
Lehmann, über Petroleumgas im Vergleich mit Steinkohlengas CXC 173.
Leitenberger, Verf. zur Darstellung des Alizarins und Purpurins aus dem Krapp CXC. 254.
Lemoine, Woolf'sche Dampfmaschine mit Benutzung der Wärme der abgehenden Verbrennungsgase CLXXXVIII. 181.
Lenoir, Gasmaschine CLXXXVII. 1.
Leopolder, Distanzscheibe für Eisenbahnen, mittelst elektromagnetischer Wirkung in Bewegung gesetzt CLXXXVIII. 85.

Lermer, Beitrag zur Kenntniß des Kesselsteines CLXXXVII. 441. CLXXXVIII. 341.
— Mälzversuche mit Gerste CLXXXVIII. 324.
Le Roux, über das elektrische Licht CLXXXVIII. 222.
Leune, neue grüne Chromfarbe CXC. 429.
Levkauf, Darstellung des Nürnberger Violett CXC. 77.
Liebig, v., üb Anwendbarkeit des städtischen Canalwassers zur Düngung der Felder CLXXXVII. 318.
— über den Werth des Fleischextractes für Haushaltungen CLXXXIX. 259.
— über die chemische Methode der Brodbereitung (Vorschrift zur Bereitung des Kleienbrodes) CLXXXVII. 183. 346.
— über Gährung und über die Quelle der Muskelkraft CLXXXVIII. 342.
— Verf. zur Versüßerung des Glases CLXXXVII. 236.
Liecke, über Peru-Gummi als Verdickungsmittel für Druckereien CLXXXVIII. 597.
Lielegg, über Anwendung der Spectralanalyse f. d. Bessemerproceß CLXXXVII. 390.
Limonie, selbstwirkende Distanzscheibe für Zweigbauen, Tunnels ꝛc. CLXXXVIII. 87.
Linard, Verf. zum unterirdischen Transporte des Rübensaftes CLXXXVII. 141. CLXXXVIII. 66.
Lindahl, kleiner Fallhammer CLXXXVII. 192.
Lindenmeyer, über fremde Bestandtheile im käufl. Stärkmehl CLXXXIX. 151.
List, über Kesselstein und die Mittel zur Verhütung desselben CXC. 424.
Liversey, üb. das Leuchtgas-Reinigungsverfahren mittelst Ammoniakwasser CLXXXVII. 266.
Lloyd, Luit-Compressionsmaschine CLXXXIX. 361.
Löhr, v., über Anwendung des Wasserglases bei Bauten CLXXXVII. 181.
Loiseau, über Bestimmung des Aschengehaltes der Rohzucker CLXXXVIII. 68.
— Zuckerfabricationsverfahren CLXXXIX. 501.
Longbottom, Gießform für Bessemerstahl CLXXXVIII. 45.
Lorp, Verf. zur Bestimmung der in Bicarbonaten und natürlichen Wässern gebunden enthaltenen Kohlensäure CXC. 230.
Lour, Differential-Handwind. CLXXXIX. 288.
Lunge, über Darstellung von gefälltem schwefelsaurem Kalk (pearl hardening) CLXXXIX. 391.
— über die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken CLXXXVIII. 290.
— über die Fabrication des chlorsauren Kalis CLXXXIX 488.
— über die Fabrication von Zinn-, Kupfer- und Bleifolien CXC. 37.
Lyman Beschleunigungskammer-Büchse CLXXXIX. 308.
— Beschleunigungskammern-Geschütz CLXXXVIII. 112

M.

Mack, über Bater's Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVII. 369.
Madeley, Kammbewegung einer Karde für sehr kurze Baumwolle CLXXXIX. 291.
Mallet, Verf. zur Darstellung von Chlor und Sauerstoff CLXXXVIII. 194.
Mann, über Verwerthung der Rückstände in der amerikanischen Amalgamation CXC 251.
Martin, C., Streichgarn-Krempeln CLXXXVIII. 462.
Martin, E. u. P., Verf. zur Fabrication von Gußstahl CLXXXVII. 226. CLXXXVIII. 46. CXC. 104. 445.
Martin, M., über die fäulnißwidrigen Eigenschaften des Schwefelathers CLXXXVIII. 334.
— Ueberführung der verschiedenen Farbstoffe d. Krapps in Alizarin CLXXXVIII. 341.
Martin de Brettes, Verwendung der Geschoßflugbahnen-Vergleichung zur Berichtigung des Luftwiderstands-Gesetzes CLXXXIX. 373.
Martius, über das Dinitronaphtol, einen gelben Farbstoff CLXXXVII. 166.
Masselotte, Verf. zur Herstellung matter Vergoldung auf pyro-elektrischem Wege CLXXXIX. 64.
Masiv, über Anwendung von Baryt in der Zuckerfabrication CLXXXVII. 358.
Mathias, Strohdruckpresse mit hydraulischem Druck CLXXXVIII. 274.
Maulny, Compensationen für Chronometer und Pendeluhren CLXXXIX. 217.
Maxwell, Dampfpumpe CXC. 258.
Medlock, Verf. zum Conserviren von Fleisch CLXXXVIII. 167.
Meidinger über Petroleum-Kochapparate CLXXXVII. 487. 523.
— ü. Regulirung d. Ofenhitze CLXXXVIII. 24.

Merrill, Vorrichtung zum mechanischen Beschicken der Schleudermaschinen und zum Entleeren derselben während des Ganges CLXXXVII. 140.
Merz, über Flintglas CLXXXVIII. 483.
Meyer, Eman., Fabrication künstlicher Perlen zum Verzieren von Zeugen ꝛc. CLXXXIX. 36.
Meyer, Emil, über Blutlaugensalz-Fabrication CLXXXIX. 327.
Michell, über Ringöfen und andere neuere continuirliche Ziegelbrennöfen CLXXXVIII. 30.
Michels, über die chemische Industrie Staßfurts CXC 282.
Miller, verb. Holländer und Papiermaschine CLXXXIX. 102.
— Verf. zum Feinen des durch andere Metalle verunreinigten Goldes CLXXXVIII. 251.
Milly, de, Verbess. in der Stearinkerzen-Fabrication CLXXXVII. 79.
Mitchel, Straßenpflasterungs-System CLXXXIX. 82.
Moeser, Thürzuwerfer CLXXXVII. 378.
Moigno, über Straßenbeleuchtung mit Hydrooxygengas CLXXXVII. 353.
Molinos, Presse für Rübenbrei ꝛc. CLXXXVII. 379.
Möller, Brechmaschinen für Flachs und Hanf CLXXXVIII. 455.
— Haarwaschmaschine für Gerbereien CXC. 22.
Mondésir, de, Apparat zum Messen der vom Dampfe an das Condensationswasser der Maschine abgegebenen Wärmemenge CXC. 81.
Monnier, über Bleichen des Rohzuckers mit schwefliger Säure CLXXXIX. 503.
Montigny, Inf.-Kanone CLXXXVIII. 403.
Montrichard, de, Pumpe mit freiem Kolben CXC. 433.
Moore, elektromagnetische Motoren CLXXXIX. 8.
Moret, Darstellung von Sauerstoffgas aus Schwefelsäure CXC. 495.
Morelle, Schaumschlag für Zuckerfabriken CXC. 25.
Morgenstern, Verf. der Reinigung der Rübensäfte CXC. 479.
Morin, über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für Gase CLXXXVIII. 135.
— Verfahren um das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und des horizontalen Fortganges der (Luft-) Ballons zu bestimmen CXC. 371.
Morison, Sicherheitslampe CXC. 443.
Morris, Absperrventil CXC. 264.
Müller, galv. Batterie CLXXXVIII. 399.
Munier, Quadranten-Regulator für Selfactors CLXXXVIII. 19.
Musculus, über die Hydrate der Zinnsäure CLXXXVII. 401.

N.

Napier, Bremskuppelung CXC. 186.
— Steuerschieber mit beweglichen Sitzen CLXXXVII. 278.
Naschold, über das in Wasser lösliche Anilinblau CLXXXVII. 357.
Neer, Dynamometer CLXXXIX. 433.
Ney, Volta'sches Element CXC. 375.
Nicklès, über Fluorkalium als Reagens auf Berlinerblau und gewöhnliche Gallustinte CXC. 341.
Niderkorn, Maximum-Thermometer CLXXXVIII. 502.
Niepce, über eine neue Wirkung des Lichtes CLXXXVIII. 223
Nieß, über das Ausrücken der Krempeln CLXXXVII. 37.
Nobel, ü. dessen Dynamit CLXXXVII. 358. CLXXXIX. 430. CXC. 124.
Noeggerath, über Galloway's Dampfkessel mit conischen Wasserröhren CLXXXVIII. 178.
Noellner, ü. Salpetersäurebestimmung CLXXXVIII. 54.
— über Zinnchlorür mit Chlornatrium CLXXXVIII. 75.

O.

Odling, über die Absorption der Gase durch Metalle CLXXXVIII. 130.
Oelschläger, über Hoppe's Patentschloß CXC. 338.
Offord, Communications-Signal für Eisenbahnzüge CLXXXVIII. 280
Ollivier, hydraul. Presse CLXXXVIII. 417.
Oppel, über die Empfindlichkeit einiger weißen Malerfarben gegen Schwefelwasserstoff CXC. 253.
Ormerod, Aushängeglied für Schachtaufzüge CLXXXIX. 30.
Osterseţer, über die Verunreinigungen der Bierhefe CXC. 237.
Ott, über das amerikanische Vulcan-Oel CLXXXVII. 171.
— über Erdöl CLXXXVIII. 255.
— über Darstellung der Phenylsäure CLXXXVII. 246.

Ott, über einige amerikan. Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze CXC. 214. 291. 388.
Otto, Gasmaschine CLXXXVII. 1. CLXXXVIII. 12.
Oudry, Verf. zum galvanischen Verkupfern der Eisenwaaren CLXXXVIII. 74.
Oudemans, Verf. zur directen Titrirung des Eisens CLXXXVII. 400.

P.

Paget, über Saxby's Methode das Eisen durch Magnetismus auf Unterbrechung seiner Continuität zu prüfen CLXXXVII. 43.
Palmer, Schmiergefäß f. Kurbelzapfen ꝛc. CLXXXIX. 287.
Pambour, de, zur Theorie der Turbinen CXC. 359.
Paraf, Anilinschwarz zum Färben und Drucken CLXXXVIII. 164.
— über den Walzendruck des Anilinschwarz CLXXXIX. 337.
— Verf. zur Gewinnung der Krappfarbstoffe CLXXXIX 515.
Paravicini, Sicherheitsvorrichtung gegen Entgleisungen bei Eisenbahnwechseln CLXXXIX. 80.
Parr, Kammbewegung einer Karde für sehr kurze Baumwolle CLXXXIX. 291.
Parville, de, Verf. um die Leitungsfähigkeit der Blitzableiter zu controlliren CXC. 249.
Paschwitz, v., Militär-Distanzmesser CLXXXVIII. 438.
Passier, transport. Pumpe CLXXXVIII. 187.
Pasteur, über Bestimmung der im Traubenmoste enthaltenen Gesammt-Säuremenge CXC. 139.
Payen, über das Champonnois'sche Zuckergewinnungsverfahren CLXXXIX. 498.
— über de Lapparent's und Hugon's Verfahren zum Conserviren des Holzes durch Ankohlen CLXXXIX. 456.
— über die Fabrication der künstlichen Schleifsteine CXC. 197.
— über die Fabrication der Wiener Hefe CXC. 152.
Payton, Wassermesser CLXXXVIII. 22. CLXXXIX. 441.
Peet, Absperrschieber CLXXXVIII. 269.
Peligot, über Darstellung des metallischen Urans CXC. 305.
Pellogio, über die Destillation von Flüssigkeiten, welche beim Sieden stoßen CLXXXVII. 519.
Peltzer, über die Entflammbarkeit des Petroleums und des Schieferöles CLXXXIX. 61.
Perrot, Gas-Schmelzofen CLXXXVII. 383.
Persoz, über Färben von Wolle und Seide mit Anilinschwarz CLXXXVII. 523.
Pertz, Verf. zur Ermittelung und Gewinnung) der Buttersäure in Glycerin CLXXXVII. 258.
Petin, Walzwerk für Stäbe von kreuzförmigem Querschnitt CLXXXVIII. 272.
Petit didier, Verf. zum Reinigen gebrauchter Kleidungsstücke CXC. 499.
Petzold, über den Betrieb der Röhrengießerei zu Frouard bei Nancy CLXXXIX. 310.
Phipson, über Vorkommen des Niobits im Wolfram CLXXXVIII. 162.
Phlo, Zinnbleilegirungen CLXXXIX. 428.
Picault, Verf. zur Anfertigung wohlfeiler Rasirmesser CLXXXIX. 266.
Pickering, Differential-Zahnrad-Uebersetzung für Flaschenzüge ꝛc. CLXXXVIII. 108.
Pierre, L. über Anwendung von Baryt in der Zuckerfabrication CLXXXVII 358.
Pierre, Victor, über die Beurtheilung des Nutzeffectes elektromagnetischer Motoren CXC. 1.
Pincus, Modification der Volta'schen Elemente CXC. 376.
— neue galvanische Batterie für Aerzte und Physiker CXC. 378.
— über desinficirende Seife CXC. 431.
Plant, Anfert. geschweißter conischer Eisenblechrohre CLXXXVIII. 270.
Planté, über secundäre Ströme und deren Anwendungen CLXXXIX. 466.
Poggendorff, verb. Construction der Grove'schen Kette CLXXXIX. 464.
Pohl, über die Verunreinigungen der Bierhefe CXC. 486.
Poiret, Knäuelwickelmaschine CLXXXIX. 35
Poizot, Walzenpresse für Runkelrüben CLXXXVIII. 385.
Polischick, Schutzvorrichtung gegen Erstickung durch Kohlendampf in Wohnungen CLXXXVII. 174.
Poppe, Beschreibung eines elektromagnetischen Telegraphen zum Signalisiren von Feuersbrünsten CLXXXIX. 1.
Porion, Verfahren zum Abdampfen von Flüssigkeiten CLXXXVIII. 23.

Poulot, transportable Bandsäge CLXXXVII. 131.
Prandtl, über den Vergährungsgrad von Münchener Sommerbieren CLXXXIX. 396.
Prasch, über die mikroskopischen Kennzeichen mehrerer neuen Seidensorten CXC. 253.
Preece, elektrisches Signalsystem für den Verkehr d. Eisenbahnzüge CLXXXVIII. 94.
Prêvost, Quadranten-Regulator für Selfactors CLXXXVIII. 19.
Prunnier, Presse für Rübenbrei ꝛc. CLXXXVII. 379.
Prüsmann, über den Einfluß des Luftzuges auf den Heizeffect verschiedener Steinkohlensorten CLXXXVII. 353.
Puscher, über ein vorzügliches Bindemittel für Pappe, Leinwand ꝛc. CLXXXIX. 349.
— über Fabrication unschädlicher Perlmutter- oder Eispapiere CLXXXVII. 258. CLXXXIX. 350.
— über verschiedene Anwendungen der Kieselguhr CLXXXIX. 348.
— Verf. um verschiedene Metalle mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
— Verf. zur Brodbereitung aus kleienhaltigem Mehl CLXXXVII. 523.
— Verf zur Darstellung krystallinischen Zinnfolienpapieres und zur Prüfung der Reinheit des Zinnes CLXXXIX. 179.

Q.

Quincke, über die Oberflächen-Festigkeit flüssiger u. fester Körper CLXXXIX. 380.

R.

Rabbeth, Spindelbank mit continuirlicher Oelung CLXXXIX. 101.
Ramsbottom, Apparat um die Locomotiven-Tender während ununterbrochenen Laufes des Zuges mit Speisewasser zu füllen CXC. 351.
Rankine, über die Verwerthung der Brennmaterialien mit Einschluß der Mineralöle CLXXXIX. 42.
Raymondière, rauchverzehrender Apparat CLXXXIX. 39.
Reichardt, Analyse einer Bronze von Peter Vischer CLXXXVIII. 138.
— über die Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe in den Städten CLXXXVIII. 144.
Reichert, Verf. zur Bereitung von Magnesium CLXXXVIII. 74.
Reimann, C., Kuppelungen für Kraftmaschinen CLXXXVIII. 452.
Reimann, M., über Kupferwalzen mit Eisendorn für den Zeugdruck CLXXXIX. 267.
— über Singer's Essig-Generator CXC. 314.
Reindel, über Renard's Verf. zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes CXC. 395.
— über Verwendungen des löslichen Berlinerblau's CXC. 396.
— über eine grüne Kupferfarbe CXC. 397.
Reinhardt, Beschreibung einer Röhrenprobirvorrichtung CLXXXVII. 460.
Reinsch, über Verquecksilberung des Eisens und deren praktische Verwerthung CXC. 425.
Reischauer, kritische Beleuchtung der indirecten Methoden zur Bestimmung des Alkoholgehaltes der Biere CLXXXIX. 396.
Reiset, über die Bildung von Salpetrigsäuregas bei der Alkoholgährung d. Rübensaftes CXC. 481.
Remelé, über die Ursachen der Färbung verschiedener Ziegelsorten CLXXXIX. 388.
Renard, Verf. zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes CXC. 229. 395.
Repsold, Pumpe CLXXXIX. 443.
Renleaux, über die Kapselräder CLXXXIX. 434.
Richard, Anfertigung zinnerner Röhren zum Aufbewahren von Oelfarben ꝛc. CXC. 94.
Richardson, Puddelproceß CLXXXVII. 230. 233. CLXXXVIII. 41. CXC. 211.
Riche, Untersuchungen über die bleichenden Chlorüre CLXXXVII. 59.
Richner, automatischer Wächter für Carcel'sche und Moderateur-Lampen CLXXXIX. 222.
Richters, über eine eigenthümliche Veränderung der Steinkohle beim Erhitzen derselben CXC. 398.
Rieter, selbstwirkende Deckelputz-Apparate CLXXXVII. 291.
Ritchie, Luftpumpe CXC. 82.
Ritthausen, über Portland-Cement von Powunden CLXXXVII. 434.
Robinet, über die Eigenschaft des Sauerstoffes, glühende Körper wieder zu entflammen CXC. 30.
Robinson, über Dampfkesselproben CLXXXVIII. 161.
Roger, über Erzeugung des Kohlenlichtes mittelst des magneto-elektrischen Apparates CLXXXVIII. 221.

Roger, über die magneto-electrisch. Maschinen CLXXXIX. 353.
— über die Gesetze der Induction CLXXXIX. 358.
Roman, schwebendes Ketten-Wasserrad CLXXXIX. 13.
Romilly, de, über die Bildung der Cyanmetalle CLXXXVII. 407.
Rommier, über einen Farbstoff aus abgestorbenem Holze CLXXXVIII. 493.
Röntgen, über die Betriebskraft der Remscheider Hammerwerke CLXXXIX. 185.
Roots, Ventilator CLXXXVII. 301. CLXXXIX. 440.
Rosenstiehl, über das Pseudotoluidin CLXXXIX. 393.
— über die Farbenreactionen des Anilins, Pseudotoluidins und Toluidins CXC. 57.
Rossi, Puddelofen mit Wasserkühlung CXC 102.
Roßkopf, Arbeiteruhr CLXXXVIII. 337.
Roussin, über Verfälschung der Schmierseife durch Stärkmehl CXC. 343.
Rousseau frères, Taucher-Apparate CLXXXIX. 276.
Rudberg, Methoden zum Entzünden der Ladung der Sprenglöcher und Verfahren zur Fabric. v. Nitroglycerin CLXXXVII. 204.
Rue, de la, galv. Batterie CLXXXVIII. 399.
Rühlmann, über zwei kleine Verticalhämmer d. Pariser Ausstell. CLXXXVII. 192.
Runer, kleiner Fallhammer CLXXXVII. 192.
Ruppert, über Verbess. des Parallelschraubstockes CLXXXVII. 190.
Ruß, über das Schweißen des Kupfers CXC. 170.

S.

Satz, über künstliche Erzeugung des Diamantes CLXXXIX. 180.
Saloschin, über Anwend. des Glaubersalzes in der Färberei CLXXXVIII. 164.
Sautter, Taschenuhren-Hemmung CLXXXVIII. 418.
Savary, Volta'sche Combination CLXXXIX. 428.
Saxby, Methode das Eisen durch Magnetismus auf Unterbrechung seiner Continuität zu prüfen CLXXXVII. 43.
— Sicherheitseinrichtungen für eine Central-Eisenbahnstation CLXXXVIII. 91.
Schäffer, Schauch- u. Robrkuppelung CLXXXVII. 376.
Schapringer, über natürliche ungarische Soda und die Bereitung von Sodalauge für die Wollwäscherei CLXXXIX. 495.
Schauwecker, selbstthätiger Oeltropf-Apparat für Dampfschieber und Kolben CLXXXIX. 15.
Scheibler, über das specifische Gewicht der Runkelrüben bezüglich ihres Zuckergehaltes CLXXXVII. 272.
Scheurer-Kestner, über Chlorkalk-Fabrication CLXXXVII. 161.
Schinz, über Raymondière's rauchverzehrenden Apparat CLXXXIX. 39.
— Bestimmung der Elemente zur Aufstellung einer Statik der Wärme im Eisenhohofen CLXXXIX. 513.
— über den Stahl-Schmelzofen für das Martin'sche Verfahren CXC 455.
Schlösing, dessen Leitrohr nach Wießnegg's Construction CLXXXIX. 376.
— über die Zersetzung der salpetersauren Salze während der Gährung CXC. 483.
Schlumberger, Darstellung von Anilingrün CLXXXVII. 169.
— selbstwirkende Deckelputz Apparate CLXXXVII. 291.
Schmidhammer, Stulpdichtungen für hydraulische Pressen 2c. CLXXXIX. 294.
Schmidt, C. H., über eine einfache Vorrichtung zur Gewinnung der Kohlenrückst. aus Steinkohlenasche CLXXXVII. 209.
Schmidt, Rob., über Entwässerung von Städten (n. G. Barrentrapp) CLXXXVII. 312.
— — über Fabrication von Gummi Treibriemen CLXXXIX 29.
— — über zweizur Metallbearbeit. dienende neue Werkzeugformen CLXXXVII. 285.
— — über die Zimmern'sche Zinkenfräsmaschine und die amerikanische Zinkenschneidmaschine CLXXXVIII. 169.
Schneider, über technische Darstellung von reinem Platin CXC. 118.
— über Wiederbelebung der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas CLXXXVIII. 76.
Schnitzlein, Entlastungsschieber CLXXXVIII. 186.
Schröder, Erfahrungsresultate über die Ganz'schen Schalengußräder CXC. 354.
Schultz, A. W., über Festigkeit des Papieres CLXXXIX. 339.
Schultz, C., Vorschlag einer Form der Dampfkessel-Böden, um dieselben widerstandsfähiger zu machen CXC. 345.
Schulze, Untersuchungen über die Milchsäuregährung der Maische CLXXXVII. 501.

Schultze, über Beeinflussung der Alkoholgährung der Maische durch die Milchsäuregährung CXC. 141.
— über die Verfahrungsweise mehrerer böhmischen Melassenbrennereien CXC. 69.
— über eiserne Transportfässer für Spiritus CXC. 321.
— über Maisbrennerei CLXXXIX. 504.
Schulze, über die Untersuchung der Brunnenwässer auf die Bestandtheile welche für die Gesundheitspflege in Betracht kommen CLXXXVIII. 197.
Schunck, über einige Bestandtheile der Baumwollfaser CLXXXVIII. 496.
Schwartze, Vorschrift für sehr harte und widerstandsfähige Kitte CLXXXIX. 183.
Schwarz, H., über die Leclanché'sche Batterie mit Braunstein CLXXXVIII. 338.
— — vergleich. Prüfung einiger älteren Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode CXC. 220. 295.
Seck, Getreideschälmaschine CXC. 363.
Sellers, Dampfabsperrventil CXC. 16.
— Hobelmaschinen CXC. 266.
— Kuppelung CLXXXVII. 375.
Serin, automatisch wirkender Kohlenlicht-Regulator CLXXXVIII. 427.
Sewell, Anordnung zur Befestigung der Rohre in Oberfläche-Condensatoren CLXXXIX. 364.
Sharp, verbesserter Bessemer-Apparat CLXXXVII. 325.
Sharpe, Blechlehre CLXXXIX. 33.
Shaw, Drehbank-Stahl CLXXXIX. 289.
— Verticalhammer CLXXXVII. 192.
Shinn, Riemen-Auslösung CLXXXIX. 28.
Siegwart, Verfahren um Photographien in Glas zu ätzen CXC. 426.
Siemens, Carl (in Hohenheim), Destillirapparat für Branntwein u. Spiritus CLXXXVIII. 423.
Siemens, W. (in Berlin), Alkohol-Meßapparat CLXXXVII. 295.
Siemens, C. W. (in London), Apparat zum Messen des elektrischen Leitungswiderstandes von Drähten ꝛc., für praktische Zwecke CLXXXVII. 303.
— — dynamo-elektrischer Apparat zu Minensprengungen CLXXXVII. 471.
— — über die Maschinerie zum Auslegen des Telegraphenkabels des mittelländischen Meeres CLXXXVII. 24.
Siemens, C. W. (in London), über das Puddeln des Eisens CXC. 203.
— — Fabrication von Gußstahl, unmittelbar aus Eisenerzen, mittelst Regenerativ-Gasöfen CLXXXIX. 227.
Singer, Essig-Generator CXC. 314.
Skelly, Apparat zum Bleichen des Rohzuckers mit schwefliger Säure CLXXXIX. 504.
Skey, über die Flüchtigkeit des Schwefelcyaneisens CLXXXVII. 434.
— Vers. zur Extraction von Phosphorsäure aus Glas CLXXXVIII. 505.
Smith, Drehbankfutter CLXXXVIII. 454.
— elastisches Rad für Eisenbahnwagen CXC. 20.
Soubeiran, über die Verfälschungen der Hausenblase CXC. 343.
Span, über die Nöllner'sche Salpetersäure-Bestimmung CLXXXVII. 264. CLXXXVIII. 54.
Spencer, Anordnung zur Befestigung der Rohre in Oberfläche-Condensatoren CLXXXIX. 363.
Spiller, über Zerstörung der Photographien durch unterschwefligsaure Salze in den Cartonpapieren CXC. 496.
Spirk, über Anwendung des Krappextractes im Zeugdruck CLXXXIX. 252.
— über Darstellung des Anilinschwarz für den Zeugdruck CLXXXIX. 255.
— über das neue Bleichverfahren für Baumwollgewebe CXC. 66.
Sprengler, Vorschlag eines Verfahrens um die bronzenen Feldkanonen mit gußstählerner Seele zu versehen CLXXXVII. 474.
Städeler, Darstellung des übermangansauren Kalis CLXXXIX. 84.
Stahlschmidt, über die Bestimmung des Zuckers im Wein CLXXXIX. 330.
Stammer, über die Einwirkung der Salzsäure auf die Betriebsknochenkohle der Zuckerfabriken CLXXXVII. 64.
— über die Methode der Ausbeute-Bestimmung in Rübenzucker-Fabriken CXC. 402.
— Trockenapparat zur Bestimmung des Wassergehaltes bei Füllmasse, Syrup ꝛc. CXC. 474.
— über die Osmose oder Dialyse der Melassen nach Dubrunfaut'schem System CLXXXIX. 154.
— über galvanische Fällung des Eisens CXC. 116. 256.
Stänz, über die Wirkung des Horizontaldruckes des Wassers bei See-Senkungen CLXXXVII. 283.

Stas, Glas für chemische Geräthschaften CLXXXVIII. 165.
Steinheil, aplanatisches Objectiv CLXXXVII. 150.
Stieren, über den mit schwefligsaurem Kalk behandelten Aepfelwein CXC. 79.
Stierle, Absperrventil CLXXXIX. 211.
Stockvis, Lösungsmittel für Indigoblau CXC. 342.
Stohmann, über Braunkohlenasche als Düngemittel CLXXXIX. 271.
Stolba, Darstellung schöner Zinndendriten CXC. 340.
— Darstellung von feinzertheiltem Kupfer CXC. 495.
— über Reinigung der Oxalsäure durch Sublimation CXC. 341.
Stolzel, über körniges Beizen von Gegenständen aus Messingblech CLXXXVIII. 411.
— Verf. um Gegenstände von Gußeisen, Stahl oder Schmiedeeisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen CLXXXVIII. 339.
— Verf. zum Braunfärben von Holz CLXXXVII. 182.
Storer, Wasserofen zum Zugutemachen kiesiger Erze CXC. 390.
Stubenrauch, über Horn- und Holzfärberei CXC. 239.
Stuckert, Bördel- und Sickenmaschine für Spengler CLXXXIX. 289.
Sueß, über Anwendung der Anilinfarben in der Lederfärberei CXC. 77.
Sugg, Apparat zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gas CLXXXVII. 215.
Süvern, Desinfectionsmasse für Schmutzwasser CLXXXVII. 438. 439.
Sweet, Mutterschlüssel CXC. 274.
Swoboda, über Uhren, welche durch Auf und Zumachen des Deckels aufgezogen werden CLXXXIX. 347.

T.

Tailbouis, Rundstrumpfstuhl CXC. 189.
Taunton, Fabrication von Flacheisen zur Anfertigung von Dampfkessel-Röhren CXC. 202.
Taußig, über das Dubrunfaut'sche Verf. der Zuckergewinnung durch Osmose CLXXXIX. 143.
Tauquemberg, Centrifugal-Trockenmaschine mit directem Betrieb CLXXXIX. 220.
Teirich, über die Ziegelmaschinen auf der Pariser Ausstellung von 1867 CLXXXVIII. 378.
Thiel, über die Kneimaschinen zur Brodbereitung auf der Pariser Ausstellung CLXXXVIII. 141.
Thompson, Straßen-Locomotive CXC. 177.
— Verf. um gußeiserne Gegenstände mit schmiedeeisernen Gerippen zu versehen CXC. 494.
— Schreib-Telegraph CLXXXIX. 89.
— Werkzeug zum Abschneiden von Siederohren CLXXXVII. 462.
Thwaites, Dampfhammer mit zwei Cylindern CLXXXIX. 93.
Tiede, Compensations-Pendel CXC. 369.
Tigler, Steinbohrmaschine CXC. 280.
Tilley, Verschraubung für Bohrgestänge CXC. 358.
Tillmanns, über die schädliche Einwirkung von unreinem Alkohol auf die Anilinfarben CLXXXVIII. 56.
Tison, Canaleinlauf mit Wasserverschluß CXC. 194.
Toberer, galvanische Versilberung von Haken und Oesen CLXXXVII. 263.
Tollens, Anwendung des Zinkoxychlorids als Kitt für Laboratorien CLXXXVII. 180.
Toselli, Verf. um Eis von bedeutender Dicke zu fabriciren CXC. 26.
Triger, Fundirungsmethode mittelst comprimirter Luft CLXXXIX. 212.
Troost, über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für die Verbrennungsgase CLXXXVIII. 136.
Tudor, Differential-Laschenschraube CXC. 21.
Tunner, über die Fabricationsmethoden der Girders, deren Preise ꝛc. CLXXXVIII. 73.
— über die Martin'sche Stahlerzeugungsmethode CLXXXVIII. 49.

U.

Ungerer, über Sodafabrication mit Anwendung von Strontian und Ammoniak CLXXXVIII. 140.

V.

Vandenbrande, Weichenständer mit Hebel und Gewicht CLXXXIX. 455.
Varrall, transportable Bandsäge CLXXXVII. 131
Varrentrapp, Franz, galvanische Fällung von Eisen in cohärenter Form CLXXXVII. 152

Barrentrapp, Franz, üb. die Wasserversorgung von London (und über quantitative Untersuchung des Wassers auf einen Gehalt an organischer Materie) CLXXXVII. 222.
Barrentrapp, Georg, über Entwässerung von Städten CLXXXVII. 312.
Bautrin, Handhobelmaschine für Metalle CLXXXVII. 189.
Bianne, Dampferzeugungsapparat CLXXXVIII. 180.
Bignier, Sicherheitseinrichtungen für eine Central-Eisenbahnstat. CLXXXVIII. 90.
Vogel, Herm., Photometer für photographische Zwecke CLXXXVIII. 226.

W.

Waddington, Gießform für Bessemerstahl CLXXXVIII. 45.
Wagner, J. v., über Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit eines fließenden Gewässers CLXXIX. 447. CXC. 265.
— über Erhaltung fester Ufer und einer normalen Lage der Sohle eines natürlichen Wasserlaufes CXC. 18.
— Verbesserung an Meßketten CXC. 274.
Wagner, Rud., über das Hefenpulver der Nordamerikaner CLXXXVIII. 416.
— über Detailhandel mit mechanischer Kraft CXC. 248.
— über die Löslichkeit einiger Erd- und Metallcarbonate in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 50.
— über Kobaltbronze CXC. 252.
Waltenhofen, v., über das Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien CLXXXVIII. 282.
— über den Kravogl'schen Elektromotor und über die Berechnung des Nutzeffectes der elektromagnetischen Maschinen CLXXXVIII. 345.
— über die Leistungen der Kravogl'schen Quecksilber-Luftpumpe CLXXXVII. 144.
Ward, unterseeische Lampe CXC. 195.
Warington, üb. Prüfung des Vitriolöles auf gasförmige Verunreinigungen CLXXXVIII. 488.
Warner, Scheibenventil CLXXXVII. 282.
Warth, elastische Riemenscheiben CXC. 438.
Waszmuth, Pachytrop CLXXXVIII. 401.
Watson, verb. Nagelbohrer CLXXXVII. 135.
Waygood, direct wirkende Dampf-Speisepumpe CLXXXIX. 286.
Webb, verbesserter Bessemer-Apparat CLXXXVII. 325.
Weber, über Einwirkung von Kochsalzlösung auf Werkzinn CLXXXVII. 322.
Weil, Verf. zum Verkupfern des Eisens CLXXXVIII. 286.
Weiskopf, üb. Kryolithglas CLXXXIX. 180.
— Verf. um Gußeisen zu verkupfern und zu bronziren CLXXXIX. 180.
Weiß, transportable Kohlenzinkbatterie CLXXXVIII. 400.
Werder, Rückladungsgewehr CXC. 337.
Werner, Dampfentwässerungs-Apparat CLXXXVIII. 102
Wernicke, Verf. zur Vergoldung des Glases für optische Spiegel CLXXXVIII. 51. 288.
Weston, Ratschen CLXXXIX. 365.
— Verf. zur Fabrication verzierter Metallrohre CLXXXIX. 455.
Wheipley, Wasserofen zum Zugutemachen kiesiger Erze CXC 390.
Whiteman, Datumpresse für Eisenbahnbillete CLXXXVIII. 373.
Wiesner, über die mikroskopischen Kennzeichen mehrerer neuen Seidensorten CXC. 233.
— Untersuchung der neuen Stärkesorten auf der Pariser Welt-Ausstellung CXC. 157. 256.
— Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten CXC. 154.
Wimmel, über Arrowroot aus Brasilien CLXXXVIII. 79.
— über den Schmelzpunkt der Fette CLXXXVIII. 421.
Wimmer, Sicherheitsschloß CLXXXVII. 377.
Winkler, Verf. hölzerne Horden gegen Chlorgas zu schützen CLXXXVIII. 163.
Wirth, über den Keßler'schen Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten bei Locomotiven ꝛc. CLXXXIX. 347.
Wöhler, über Bildung des Silbersuperoxydes durch Ozon CXC. 75.
— über eine Verbindung von Thalliumchlorür mit Eisenchlorid CLXXXVII. 433.
Wood, Anordnung der Kreuzrohre für Cornwallkessel CLXXXVIII. 17.
Woolley, Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern CLXXXVIII. 18.

Y.

Young, Verf. zur theilweisen Umwandlung der schweren Mineralöle in leichte CLXXXVIII. 422.

Z.

Zängerle, über Anwendung des Petroleums z. Dampfkesselfeuerg. CLXXXVII. 211.
Zeman, Beschreibung des Parallel-Schraubstockes von Neullies CLXXXVIII. 103.
Ziegler, über natürliche Anilinfarbstoffe CLXXXVII. 87.
Zimmermann, Stichelform CLXXXVII. 286.
Zimmermann, Zinkenfräsmaschine CLXXXVIII. 169.
Zinßmann, Darstellung in Wasser löslicher Anilinfarben CLXXXVIII. 491.
Zoeppritz, über die Martin'schen Streichgarn-Krempeln CLXXXVIII. 462.
Zulkowsky, über Anwendung der isopurpursauren Salze in der Färberei CXC. 49.
— über Bestimmung des Maischextractes für Malz und die Getreidearten CLXXXVIII. 237.

Sachregister.

A.

Abdampfapparat, Porion's Verf. zum Abdampfen von Flüssigkeiten CLXXXVIII. 23.
Abortsgruben, s. Dünger.
Absperrschieber, s. Dampfleitungen.
Ackerbau s. Dünger.
Alizarin, s. Krappextract.
Alkohol, Bergsträßer über Verwendung des Mais zur Branntweinbrennerei CLXXXVIII. 254.
— Bequet und Champonnois' neues System für die Rectification der Spiritusdämpfe CLXXXVII. 360.
— Chabrol's Destillirapparat CLXXXIX. 343.
— Dubrunfaut über die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker mittelst des Malzes, und über eine Substanz des Malzes, welche wirksamer als das Diastas ist CLXXXVII. 491.
— Egrot's Brennapparat CXC. 423.
— Hatschek's Apparat zur Darstellung schwefliger Säure für die Spiritusfabrication aus Mais ꝛc. CLXXXVIII. 246.
— Reiset über Bildung von Salpetrigsäuregas während der Alkoholgährung des Rübensaftes CXC. 481
— Schlesing über die Zersetzung der salpetersauren Salze während der alkoholischen Gährung CXC. 483.
— Schultze über die Verfahrungsweise mehrerer böhmischen Melassenbrennereien CXC. 69.
Alkohol, Schultze über eiserne Transportfässer für Spiritus CXC. 321.
— — üb. Maisbrennerei CLXXXIX. 504.
— — Untersuchungen über die Milchsäuregährung der Maische, und über die Beeinflussung der Alkoholgährung der Maische durch die Milchsäuregährung CLXXXVII. 501. CXC. 141.
— C. Siemens' Destillirapparat für Spritfabrikanten CLXXXVIII. 423.
— W. Siemens und Halske's Alkohol-Meßapparat CLXXXVII. 295.
— Verf. den Spiritus auf seine Abstammung zu prüfen CLXXXVII. 88.
— s. a. Biere.
Amalgamation, s. Gold und Verquickssilberung.
Ammoniak, isopurpursaures, s. Isopurpursäure.
Anilin, Rosenstiehl über das im käuflichen Anilin enthaltene Pseudotoluidin CLXXXIX. 393.
— — über die Farbenreactionen des Anilins, Pseudotoluidins und Toluidins CXC. 57.
Anilinfarben, Tillmanns über die schädliche Einwirkung von unreinem Alkohol auf die Anilinfarben CLXXXVIII. 56.
— Ziegler über natürliche Anilinfarbstoffe CLXXXVII. 87.
— Zinßmann's Verf. zur Darstellung in Wasser lösl. Anilinfarben CLXXXVIII. 491.

Anilinblau, Naschold über Darstellung und Eigenschaften von in Wasser löslichem Anilinblau CLXXXVII. 357.
Anilingrün, Schlumbergers Toluidingrün CLXXXVII. 169.
— verbess. Verf. zur Darstellung des Anilingrün CXC. 254.
Anilinschwarz, Paraf's Darstellung desselben zum Färben und Drucken CLXXXVIII. 164.
— Rosenstiehl über den Einfluß des Pseudotoluidins bei der Bildung des Schwarz CXC. 61.
— s. a. Druckerei.
Anstrich, Kämmerer's Vorschrift für den Anstrich schwarzer Schultafeln CLXXXIX. 183.
— Verf. einen Oelanstrich auf Cement haltbar zu machen CLXXXVII. 359.
— s. a. Wasserglas und Zinkblech.
Anstrichfarben, Hugoulin's neues Verf. ihrer Zubereitung CLXXXVII. 425.
Aepfelsäure, Juette's Verf. zur Bestimmung ders. CLXXXVIII. 413.
Aepfelwein, s. Wein.
Appretiren, Botterill's Verf. um den aus Chinagras gewebten Stoffen nach dem Färben den ursprünglichen Glanz wieder zu ertheilen CXC. 430.
— Wiesner's Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten CXC. 154.
Aräometer, Ackland's Verf. zur Anfertigung von Aräometerscalen CLXXXIX. 105.
Arrowroot, s. Stärke.
Aufzug, Le Boeuf's hydraulischer Aufzug CLXXXIX. 451.
— Ormerod's Aushängeglied für Schachtaufzüge CLXXXIX. 30.
— s. a. Winden.

B.

Ballons, s. Luftballons.
Banknoten, s. Papiergeld.
Bandsäge, s. Säge.
Barometer, Colombi's Verschluß an transportablen Barometern CLXXXVII. 470.
Baryt, kohlensaurer, Kolb über die Absorption der Kohlensäure durch Aetzbaryt CLXXXVII. 404.
— — Wagner über seine Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 51.
Baumwolle, Schunck über einige Bestandtheile der Baumwollfaser CLXXXVIII. 496.
Baumwolle, s. a. Appretiren, Bleichen, Druckerei, Färberei, Schießbaumwolle und Spinnereimaschinen.
Beleuchtung, s. Hydro-Oxygengas, Kalklicht, Lampe, Leuchtgas und Licht (elektrisches).
Benzin, s. Petroleum.
Bergbau, s. Aufzug, Bohrgestänge, Sprengen, Sprengöl und Steinkohlengruben.
Bergöl, s. Petroleum.
Berlinerblau, Nickles über Fluorkalium als Reagens auf dasselbe CXC. 341.
— Reindel über Verwendungen des löslichen Berlinerblau's CXC. 396.
Bernstein, Kohn über ein Verfahren den Bernstein zu biegen CLXXXVII. 524.
Bessemerapparat, s. Stahl.
Biere, Prandtl's Untersuchungen über den Vergährungsgrad von Münchener Sommerbieren CLXXXIX. 396.
— Reischauer über die indirecten Methoden zur Bestimmung des Alkoholgehaltes der Biere CLXXXIX. 396.
Bierbrauerei, Bolzano's automatischer Malz-Meßapparat für Schrotmühlen CLXXXVII. 464.
— Dubrunfaut über die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker mittelst des Malzes, und über eine Substanz des Malzes welche wirksamer als das Diastas ist CLXXXVII. 491.
— Lermer's Mälzversuche mit Gerste CLXXXVIII. 324.
— Zulkowsky über Bestimmung des Maischextractes für Malz und die Getreidearten CLXXXVIII. 237.
— s. a. Hefe.
Bittererde, s. Magnesia.
Bittersalz, s. Magnesia (schwefelsaure).
Blech, s. Bördelmaschine.
Blechlehre, Brown u. Sharpe's CLXXXIX. 33.
Blechschere, Aubert's CLXXXIX. 31.
Blei, Kayser über die Ursache der Explosion beim Eingießen von geschmolzenem Blei in Wasser CLXXXVII. 518.
Bleichen, Berjot's Apparat zum Laugen im Vacuum CLXXXVII. 137.
— Beschreibung des Bleichverfahrens für Leinenwaare, Baumwollgewebe und Baumwollgarne auf der Musterbleiche zu Sohlingen CLXXXVIII. 329.
— Kolb über das Bleichen der Flachsfaser CXC. 62.
— Spirk über das neueste Bleichverfahren für Baumwollgewebe (die zum Druck bestimmt sind) CXC. 66.
— s. a. Appretiren.

Bleioxyd, kohlensaures, Wagner über seine Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 53.
— — s. a. Bleiweiß.
— salpetersaures, Lunge über die Fabrication desselben in England CXC. 40.
Bleiweiß, Girard's Verf. zur Bleiweißfabrication CLXXXIX. 84.
Blitzableiter, de Parville's Verf. um die Leitungsfähigkeit derselben zu controliren CXC. 249.
Blitzähren, s. Sternähren.
Blutlaugensalz, de Romilly über die Bildung der Cyanmetalle CLXXXVII. 407.
— Meyer über Fabrication des Blutlaugensalzes CLXXXIX. 327.
Bohren, Coles' Bohrknarre CXC. 84.
— Gridley's Spiralbohrer CLXXXVII. 136.
— Heim über das Bohren in Schmiedeeisen CLXXXIX. 95.
— neue Bohrrolle CLXXXIX. 179.
— Schmidt über den amerikanischen Spiralbohrer CLXXXVII. 287.
— Tigler's Steinbohrmaschine CXC .280.
— Tilley's Verschraubung für Bohrgestänge CXC. 358.
— Watson's Nagelbohrer CLXXXVII. 135.
— s. a. Ratschen.
Borax, Jean's Verf. zur Fabrication desselben CXC. 75.
Bördelmaschine (für Spengler), Stuckert's CLXXXIX 289.
Branntwein, s. Alkohol.
Braunkohlen, über das Pressen von Braunkohlen CLXXXIX 512.
— s. a. Steinkohlen.
Brechmaschine, s. Flachs.
Bremse, s. Eisenbahnwagen und Locomotiven.
Bremskurbelung, s. Winden.
Brillen, Cohn über Glimmer-Schutzbrillen für Metallarbeiter CLXXXVIII. 71.
Brod, Boland's Knetmaschinen zur Brodbereitung CLXXXVIII. 141.
— Deliry's Knetmaschine CLXXXVIII. 142.
— Hofmann's Verf. zur Brodbereitung aus kleienhaltigem Mehl CLXXXIX. 352.
— Liebig über Brodbereitung mit kleienhaltigem Mehl CLXXXVII. 183. 346.
— Pusicher's Verf. zur Brodbereitung aus kleienhaltigem Mehl CLXXXVII. 523.
Brom, Michels über dessen Fabrication in Staßfurt CXC. 288.
Bromkalium, Baudrimont über Nachweisung eines Chlorgehaltes in demselben CXC. 120.
Bronze, Reichardt über die Bronze einer von Peter Vischer gefertigten Statue CLXXXVIII. 138.
— Wagner über Kobaltbronze CXC. 252.
Bronziren, Weiskopf's Verf. um Gußeisen zu bronziren CLXXXIX. 180.
Brücken, Howell's Stahlband-Ketten für Brücken CLXXXVIII. 110.
— über die Hängebrücke zu Kiew CLXXXVII. 82.
Brunnen, über amerikanische Röhrenbrunnen CXC. 72,
Buchdruckerei, üb. Anfertigung von Stereotyp-Platten-Matrizen aus Papier CLXXXVIII. 65.
Büchsen, s. Gewehre.
Butterbereitung, Clifton's atmosphärischer Butterapparat und Girard's Buttermaschine CLXXXVII. 351.

C.

Carbolsäure, s. Phenylsäure.
Cement, s. Kalk (hydraulischer).
Centrifugalmaschine, s. Zucker (Schleudermaschine).
Centrifugalpumpe, s. Pumpe.
Centrifugal-Regulator, s. Dampfmaschinen.
Chamäleon, s. Kali (übermangansaures).
Chlor, Mallet's Verf. zur Darstellung von Chlor CLXXXVIII. 194.
— Winkler über den Schutz der hölzernen Horden in Bleichkammern gegen Einwirkung des Chlors CLXXXVIII. 163.
Chloride, Dietzell über Nachweisung von Chloriden neben großen Mengen von Jodiden CXC. 41.
Chlorkali, Riche über die bleichenden Chloralkalien CLXXXVII. 59.
Chlorkalium, Michels über dessen Herstellung in Staßfurt CXC. 284.
Chlorkalk, Bobierre über Fabrication des Chlorkalks und die Prüfung desselben auf seinen Gehalt CLXXXVII. 158.
— Kolb's Untersuchungen über den Chlorkalk CLXXXVII. 55.
— Riche's Untersuchungen über den Chlorkalk CLXXXVII. 59.
— Scheurer über die Fabrication des Chlorkalkes CLXXXVII. 161.
Chlornatrium, s. Kochsalz.
Chlornatron, Riche über die bleichenden Chloralkalien CLXXXVII. 59.
Chlorwasserstoffsäure, s. Salzsäure.
Chromoxyd, Casthelaz und Leune's Verf. zur Darstellung einer grünen Chromfarbe (Kaisergrün) CXC. 429.
Chronograph, Le Boulengé's zur Bestim-

mung der Flugdauer der Geschosse CLXXXIX. 470.
Chronometer, s. Uhren.
Condensator, s. Dampfmaschinen.
Conserviren, s. Fleisch, Holz und Wasserglas.
Controlapparat, für Nachtwächter, s. Uhren.
Corallin, s. Pikrinsäurefarben.
Cyanmetalle, s. Blutlaugensalz.

D.

Dampf, s. Wasserdampf.
Dampfhammer, s. Hammer.
Dampfkessel, Backer's Anti-Incrustator für Dampfkessel CLXXXVII. 273. 369. 447.
— Chuwab's Apparat um das Mitreißen von Wasser in den Dampfraum des Kessels zu verhüten CXC. 14.
— Coret's Differential-Saturometer für Schiffs-Dampfkessel CLXXXVII. 455.
— Cresson über den amerikanischen Anti-Incrustator CLXXXVIII. 99.
— Delanoux's Speiseapparat und Indicator für Dampfkessel CXC. 180.
— Dudgeon's Werkzeug zum Befestigen von Siederöhren CLXXXVIII. 16.
— Dupuis' Kessel mit Siederöhren CXC. 15.
— Farcot über die Zerstörung eines Dampfkessels durch den Fettgehalt des Speisewassers CLXXXII. 431,
— Galloway's Dampfkessel mit conischen Wasserröhren CLXXXVII. 368.
— — Anfertigung der geschweißten conischen Eisenblechrohre für seine Kessel CLXXXVIII. 270.
— — Noeggerath über den Grund der conischen Form der (Galloway'schen) Wasserröhren CLXXXVIII. 178.
— Gesellschaft zur Dampfkessel-Untersuchung und Versicherung in Wien CLXXXIX. 83.
— Hartort's Verdampfungsresultate mit Gußstahlkesseln CLXXXIX. 177.
— Hartig über das Dampfkesselgesetz der Vereinigten Staaten von Nordamerika CLXXXVII. 175.
— Johnson und Woolley's Instrument für Kesselschmiede zum Vorzeichnen von Nietlöchern CLXXXVIII. 18.
— Joublin's Kette zum Beseitigen des Kesselsteines von der äußeren Oberfläche der Siederöhren CLXXXVII. 129.
— Langlois' verbesserte Siederöhren für Dampfkessel CLXXXVIII. 184.
— Larmanjat und Vianne's Dampferzeugungsapparat CLXXXVIII. 180.
— Lermer über Entstehung und Verhütung des Kesselsteines CLXXXVII. 441. CLXXXVIII. 341.
Dampfkessel, List über Kesselstein und die Mittel zur Verhütung desselben CXC. 424.
— Robinson über Dampfkesselproben CLXXXVIII. 161.
— Schultz's Vorschlag einer Form der Dampfkessel-Böden, um dieselben widerstandsfähiger gegen äußeren oder inneren Druck herzustellen CXC. 345.
— Thomson's Werkzeug zum Abschneiden von Siederöhren CLXXXVII. 462.
— Werner's Dampfentwässerungsapparat CLXXXVIII. 102.
— Wood's Anordnung der Kreuzrohre für Cornwallkessel CLXXXVIII. 17.
— s. a. Manometer.
Dampfkesselöfen, Foote's Dampfkesselfeuerung mit Petroleum CLXXXVII. 211.
— Prüsmann über den Einfluß des Luftzuges auf den Heizeffect verschiedener Steinkohlensorten CLXXXVII. 353.
— Raymondière's rauchverzehrender Dampfkesselofen CLXXXIX. 39.
Dampfleitungen, Peet's Absperrschieber CLXXXVIII. 269.
Dampfmaschinen, Beattie's Dampfschieber CLXXXVII. 277.
— Cart's Vertheilungsschieber s. Woolf'sche Dampfmaschinen CLXXXIX. 284.
— Cuthell's Expansionsschieber mit selbstthätiger Regulirung CXC. 185.
— Decher's verbess. Geiger'scher ꝛc. Centrifugal-Regulator für Dampfmaschinen CLXXXVII. 89.
— Fritz's Vorrichtung zum Umsteuern u. Abstellen von Dampfmasch. CLXXXVIII. 186.
— Geiger's Centrifugal-Regulator für Dampfmaschinen CLXXXVII. 89.
— Gleitrolle für die Hebedaumen bei Expansionsschiebern CLXXXVIII. 19.
— Hall's, Spencer's, Sewell's, Allen's und Howden's Anordnungen zur Befestigung der Rohre in Oberfläche-Condensatoren CLXXXIX. 362.
— Hicks' viercylindrige Dampfmaschine CLXXXVIII. 356.
— Keßler's Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten der Dampfmaschinen CLXXXIX. 347.
— Lemoine's Woolf'sche Dampfmaschine mit Benutzung der Wärme der abgehenden Verbrennungsgase CLXXXVIII. 181.
— de Mondésir's Apparat um bei Untersuchung von Dampfmaschinen die vom Condensationswasser innerhalb einer ge-

wissen Zeit aufgenommene Wärmemenge zu messen CXC. 81.
Dampfmaschinen, Napier und Rankine's Steuerschieber mit beweglichen Sitzen CLXXXVII. 278.
— Schaumecker's selbstthätiger Oeltropf-Apparat für Dampfschieber u. Kolben CLXXXIX. 15.
— Schnitzlein's Entlastungsschieber CLXXXVIII. 186.
— Sellers' verb. Anlaßventile für Dampfmaschinen CXC. 16.
Dampfpflug, Eyth über das Agricultur-Maschinenwesen in Egypten CLXXXVII. 176.
— Verwendbarkeit der Thompson'schen Straßenlocomotive zum Pflügen CXC. 178.
Dampfpumpe, s. Pumpen.
Dampfschiffe, Arnoux's Propellersystem CLXXXVIII. 335.
Dampfwagen, s. Locomotiven.
Datumpresse, s. Eisenbahnen.
Desinficiren, Pincus über eine desinficir. Seife CXC. 431.
— Schultze über Desinficiren schlechten Wassers CLXXXVIII. 210.
— Süvern's Desinfectionsmasse zum Reinigen und Geruchlosmachen v. Schmutzwassers CLXXXVII. 438.
Destillirapparate, Lavoister über die Destillation des Branntweins u. des Meerwassers CLXXXIX. 430.
— Pellegio's Apparat zur Destillation der Flüssigkeiten welche beim Sieden stoßen CLXXXVII. 519.
— s. a. Alkohol, Destillirapparate f. Wein, Maischen ꝛc.
Dextrin, Forster über die Dextrinsorten des Handels CXC. 133.
Diamant, Saix über künstliche Erzeugung des Diamantes CLXXXIX. 180.
Dichloressigsäure, Urner über Anwendung derf. als Aetzmittel CXC. 77.
Distanzmesser, s. Paschwitz's Militär-Distanzmesser CLXXXVIII. 438.
Dorn, s. Durchschlag.
Draht, Bloch's Verbindung für starkere Metalldrähte oder Stäbe CLXXXIX. 454.
— Clark über ein gleichförm. Drahtmaaß CXC. 200.
— Helouis' Fabrication von vergoldetem Drahte f. Posamentirarbeiten CLXXXIX. 314.
Drehmaschinen, Bochstein über Petroleum als Hülfsmittel beim Drehen fast glasharter Metalle CLXXXIX. 427.
— Harris und Haight's Drehbankfutter CLXXXVII. 288.
Drehmaschinen, Shaw u. Justice's Drehbank-Stahl CLXXXIX. 289.
— Smith's Drehbankfutter CLXXXVIII. 454.
— Zimmermann's Stichelvorrichtung CLXXXVII. 286.
— s. a. Ovalwerk.
Druckerei, Köchlin über einige Beizmittel welche außer Thonerde u. Eisen für die Krapp-Tafelfarben anwendbar sind, und über ein mit Chromoxyd darzustellendes Granatbraun CXC. 312.
— Krieger über Vergoldung und Mattdruck auf glatten wollenen, seidenen u. Sammetstoffen CLXXXIX. 351.
— Liecke über das Peru-Gummi als Verdickungsstoff f. Zeugdrucker. CLXXXVIII. 507.
— Paraf über den Walzendruck d. Anilinschwarz CLXXXIX. 337.
— Reimann über Kupferwalzen mit Eisendorn für den Zeugdruck CLXXXIX. 267.
— Spirk über Anwendung des Krappextractes im Zeugdruck CLXXXIX. 252.
— — über Darstellung des Anilinschwarz für den Zeugdruck CLXXXIX. 255.
— über Glycerin als Ersatz des Kleisters für die Châssis beim Handdruck CXC. 255.
— s. a. Appretiren, Färberei und Farbstoffe.
Druckmaschine, Lebouer's Kattendruckmaschine CLXXXIX. 297.
Dünger, Baudrimont üb. Bestimmung des Gehaltes der Düngstoffe (des peruanischen Guanos) an organischer Substanz, Phosphorsäure u. Stickstoff CLXXXVIII. 155.
— — über die Zusammensetzung verschiedener Guanosorten CLXXXVII. 428.
— Bobierre über den Guano von Mexillones CXC. 174.
— Boucherie's Verf. zur Fabricat. eines animalisch-mineralischen Düngers CXC. 325.
— Jean über die Wirkungsweise des zum Düngen angew. Kochsalzes CLXXXVIII. 157.
— Michels über die Herstellung v. Düngesalzen in Staßfurt CXC. 289.
— Reichardt über Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe in den Städten CLXXXVIII. 144.
— Stohmann über Braunkohlenasche als Düngmittel CLXXXIX. 271.
— über Benutzung der Maikäfer z. Düngung CLXXXVIII. 343.
— über die Wirkung des Straßenstaubes auf den Baumwuchs CXC. 174.

Dünger, Barrentrapp über Entfern. u. Verwerthung der Düngstoffe in den Städten (üb. Entwäss. von Städten) CLXXXVII. 312.
— Wiebe und Barrentrapp über die Entfernung der Düngstoffe in den Städten CXC. 176.
— s. a. Desinficiren.
Durchschlag, neue Construct. eines Dornes zum Erweit. runder Löcher CLXXXVIII. 72.
Dynamometer, Kretz's dynamometrischer Zaum CXC. 13.
— Neer's Dynamometer CLXXXIX. 433.
Dynamit, s. Sprengmittel.

E.

Edelsteine, künstliche, s. Glas.
Eis, Toselli's Verf. um Eis von bedeutender Dicke zu fabriciren CXC. 26.
— über Conservirung des Eises über der Erde CLXXXVIII. 77.
— über die Construction von Eishäusern CLXXXVIII. 78.
Eisen, Bessemer's Stabeisenfabricat. durch Entkohlung des Roheisens mittelst Natronsalpeter CXC. 32.
— Boussingault über Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen u. Stabeisen CLXXXIX. 120.
— Cailletet über die Durchdringbarkeit des Eisens für Wasserstoffgas bei gewöhnl. Temperatur CLXXXIX. 125
— Caron über Anwendung des Flußspaths zum Reinigen phosphorhaltiger Eisenerze CLXXXVIII. 472.
— Day über den Phosphor- u. Schwefelgehalt des englischen Roheisens CXC. 73.
— Deville u. Troost über die Durchdringbarkeit des Gußeisens für die Verbrennungsgase CLXXXVIII. 136.
— Eggertz's Verf. zur Bestimmung des Siliciums im Eisen CLXXXVIII. 119.
— Frey über Zugutebringung der Feineisenfeuer-, Puddel- und Schweißofenschlacken CLXXXVIII. 504.
— Gillot's Verf. zum Verkohlen d. Holzes und zur Verwend. der erzeugten Holzkohle für eisenhüttenmännische Zwecke CLXXXVIII. 188.
— Gintl über Bestimmung des Schwefelgehaltes in Roheisen CXC. 113.
— Hargreaves' Mittel zur Verminderung des Metallverlustes bei der Stabeisenfabrication CLXXXVII. 479.
— Hodgett's Gebläseform für Hohöfen CXC. 101.
Eisen, Kayser üb. die Ursache der Explosion beim Eingießen von flüssigem Roheisen in Wasser CLXXXVII 518.
— Kirk's Gebläse für den Richardson'schen Puddelproceß CLXXXVIII. 117.
— Kohn und Montandon über ein Verf. zum raschen Zerschlagen großer Gußeisenstücke CLXXXVII. 517. CXC. 473.
— Lepsius über das Alter der Verarbeitung des Eisens CLXXXVIII. 161.
— Morin über Durchdringbarkeit d. Gußeisens für Gase CLXXXVIII. 135.
— Odling über Absorption der Gase durch Schmiedeeisen CLXXXVIII. 130.
— Oudemans' volumetrisches Verf. zur Eisenbestimmung CLXXXVII. 400.
— Reinsch über Verquecksilberung eiserner Gegenstände welche gegen Rost geschützt werden sollen CXC. 425.
— Richardson's Puddelproceß CLXXXVII. 230. 233. CLXXXVIII. 41. CXC. 211.
— Ross' Puddelofen mit Wasserkühlung CXC. 102.
— Saxby's Methode das Eisen durch Magnetismus auf darin vorkommende Poren, Adern ꝛc. zu prüfen CLXXXVII. 43.
— Schinz's Documente betreffend den Hohofen CLXXXIX. 513.
— Siemens über das Puddeln d. Eisens CXC. 203.
— Taunton's Fabrication von Flacheisen (zur Anfertig. von Dampfkessel-Röhren) CXC. 202.
— Thompson's Verf. um gußeiserne Gegenstände mit schmiedeeisernen Gerippen zu versehen CXC. 494.
— Tunner über die verschiedenen Fabricationsmethoden und die Verwendung der Girders CLXXXVIII. 73.
— Verf. bei Anfertig. einer fünfzehnzölligen Panzerplatte zu Sheffield CLXXXVII. 83.
— Vorschriften (franz.) zur Prüfung von Blechen, Winkeleisen ꝛc. durch warme und kalte Proben CLXXXIX. 382.
— s. a. Galvanoplastik, Hammer, Stahl, Verkupfern und Walzwerk.
Eisen-Oxydul, kohlensaures, Wagner über seine Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 53.
Eisenbahnen, Adams u. Whiteman's Datumpresse f. Eisenbahnbillete CLXXXVIII. 373.
— Bender's Wechselsignal CLXXXVIII. 82.
— Distanzscheibe der franz. Nordbahn, u. Haltsignal dafür CLXXXVIII. 83. 88.

Eisenbahnen, Distanzscheibe mit Knallkapsel auf der Paris-Lyoner Bahn CLXXXVIII. 89.
— Goldschmid über die Signalsysteme für Eisenbahnen auf der Pariser Welt-Ausstellung i. J. 1867 CLXXXIVIII. 81.
— Hall's Alarmsignal für Eisenbahnwechsel CLXXXVIII. 83.
— Leopolder's Distanzscheibe CLXXXVIII. 85.
— Leube's Bahnwarterhäuser aus Gußmauerwerk CLXXXVII. 517.
— Limouie's selbstwirkende Distanzscheibe CLXXXVIII. 87.
— Mittelpunkt-Unterstützung für Drehscheiben CLXXXVIII. 18.
— Paravicini u. Clement's Sicherheitsvorricht. gegen Entgleisungen bei Eisenbahnwechseln CLXXXIX. 80.
— Preece und Warwick's automatische Controllirung des Brennens d. Laternen in den Distanzscheiben CLXXXVIII. 85.
— Saxby und Farmer's Sicherheitseinrichtungen für eine Centralstation CLXXXVIII. 91.
— Semaphor (optischer Telegraph) der französischen Bahnen CLXXXVIII. 82.
— Tudor's Laschenverbindung für Bahnschienen CXC. 21.
— über die Atmosphäre der Londoner Eisenbahntunnels CLXXXVII. 305.
— Vandenbrande's Weichenständer (mit Hebel und Gewicht) CLXXXIX. 455.
— Vergleichungen zwischen dem Betriebe auf englischen und continentalen Bahnen CXC. 248.
— Vignier's Sicherheitseinrichtungen für eine Centralstation CLXXXVIII. 90.
Eisenbahnschwellen, s. Holz (Conserviren desselben).
Eisenbahnwagen, Achard's elektrische Bremse CLXXXVIII. 161.
— Clark's pneumatischer Signalisirungsapparat für den Verkehr innerhalb eines Eisenbahnzuges CLXXXVII. 361.
— Joly's pneumatische Signalisirungs-Apparate für Eisenbahnzüge CXC. 348.
— Offord's Communicationssignal für Eisenbahnzüge CLXXXVIII. 289.
— Schröder über die mit den Ganz'schen Schalengußrädern gemachten Erfahrungen CXC. 354.
— Smith's elastische Räder CXC. 20.
— Sugg's Apparat zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gas CLXXXVII. 215.
— s. a. Locomotiven.
Eisengießerei, s. Rohren.
Eisenmennig, über den von Hellzieben CLXXXIX. 182.
Elektricität, Holtz's Influenz-Elektrisirmaschine CLXXXVIII. 5.
— s. a. Blitzableiter, Galvanismus, Magneto-Elektricität und Telegraphen (elektrische).
Elektromagnetismus, s. Galvanismus, Motor (elektromagnet. Kraftmaschinen), Telegraphen (elektrische) und Uhren (elektrische).
Erdöl, s. Petroleum.
Essig, Singer's patentirter Essig-Generator CXC. 314.

F.

Farben, s. Oelfarben.
Farbenreiben, Leclercq's Maschine dazu CLXXXVII. 30.
Färberei, Bance's Verbesserung in der Türkischrothfärberei CLXXXVIII. 58.
— Lefort über Anwendung des Holztheeres in der Färberei CXC. 499.
— Persoz über das Färben von Wolle und Seide mit Anilinschwarz CLXXXVII. 523.
— Salvschin üb. Anwendung des Glaubersalzes in der Färberei CLXXXVIII. 164.
— Zulkowsky über Anwendung der isopurpursauren Salze in der Wollen- und Seidenfärberei (für Granatbraun) CXC. 49.
— s. a. Appretiren, Bleichen, Farbstoffe, Holz, Horn, Leder und Metalle.
Farbstoffe, s. Anilinfarben, Krapperract, Naphtalinfarben, Phenylsäurefarben und Pikrinsäurefarben.
Fässer, Verf. um hölzerne Fässer luftdicht und für flüchtige Flüssigkeiten undurchdringlich zu machen CLXXXVII. 438.
Fayence, s. Porzellan.
Fette, Wimmel über den Schmelz- und Erstarrungspunkt der Fette CLXXXVIII. 421.
— s. a. Seifen.
Fettsäuren, s. Stearinsäure.
Feuer-Hydranten, s. Wasserleitungen.
Feuerlöschapparat, Carlier's CLXXXVII. 354.
Feuersbrünste, Poppe's Beschreibung eines elektromagnetischen Telegraphen zum Signalisiren von Feuersbrünsten CLXXXIX. 1.
Filter, s. Wasser.
Filterpresse, s. Zucker.
Filzhüte, s. Hüte.
Firniß, s. Anstrich, Leinölfirniß u. Schellack
Fischfang, s. Netze.
Flaschenzug, Caron's Flasche mit Fangvorrichtung CLXXXIX. 94.

Flaschenzug, Hardcastle's Differential-Flaschenzug CLXXXVIII. 106.
— Pickering's Differential-Zahnrad-Uebersetzung für Flaschenzüge CLXXXVIII. 108.
Fleisch, das australische Verf. zum Conserviren von frischem Fleische CLXXXVIII. 167.
— Medlock und Bailey's Verfahren zum Conserviren von Fleisch und anderen thierischen Nahrungsmitteln CLXXXVIII. 167.
Fleischextract, Liebig über den Werth desselben für Haushaltungen CLXXXIX. 259.
Fliegenfalle, für Obstbäume und Anlagen CLXXXVIII. 508.
Flinten, s. Gewehre.
Fluornatrium, Anwendung dess. (nebst zweifach-schwefelsaurem Kali) zum Aufschließen schwer zersetzbarer Mineralien CLXXXIX. 323.
— Jean's Verf. zur Fabrication desselben CLXXXIX. 325.
Flachs, Kolb über die Bestandtheile der Flachsfaser CXC. 62.
— Möller's Brechmaschinen für Flachs und Hanf CLXXXVIII. 455.
— s. a. Bleichen und Spinnereimaschinen.
Fuchsin, s. Anilinfarben.
Futter, s. Viehfutter.

G.

Gährung, s. Alkohol, Bierbrauerei und Hefe.
Galvanismus, Böttger's hydro-elektrische Kette f. Haustelegraphen 2c. CLXXXVIII. 399.
— Boulay's Volta'sche Combination CLXXXIX. 428.
— Carré's Verbesserung der Volta'schen Ketten CLXXXVIII. 400.
— Chester's transportable Batterie CLXXXVIII. 398.
— de la Rue, Müller und Gassiot's galvanische Batterie CLXXXVIII. 399.
— Demance's Verf. zum Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien CLXXXVII. 473.
— Gaiffe über die Rolle der pulverisirten Kohks in Volta'schen Batterien von großem inneren Widerstande CXC. 340.
— Kuhn über die elektromotorische Kraft der Gase CLXXXIX. 468.
— Leclanché's Mangansuperoxyd-Kette CLXXXVIII. 96. 338.
— Ney's Volta'sches Element CXC. 375.
— Pincus' Verbesserung der Meidinger'schen Elemente CXC. 376.
Galvanismus, Pincus' neue galvanische Batterie für Aerzte und Physiker CXC. 378.
— Planté über secundäre Ströme und deren Anwendungen CLXXXIX. 466.
— Poggendorff's verbess. Construction der Grove'schen Kette CLXXXIX. 464.
— Reinsch über amalgamirte Cylinder von Eisenblech (statt Zinkblech) für galvanische Batterien CXC. 425.
— Savary's Volta'sche Combination CLXXXIX. 428.
— Schwarz über die Leclanché'sche Batterie mit Braunstein CLXXXVIII. 338.
— v. Waltenhofen über das Amalgamiren der Zinkelemente galvanischer Batterien CLXXXVIII. 282.
— Waszmuth's Pachytrop CLXXXVIII. 401.
— Weiß's Modification der Kohlenzinkbatterie CLXXXVIII. 400.
— s. a. Elektromagnetismus und Licht (elektrisches).
Galvanoplastik, Balsamo's Verf. zur Herstellung gemusterter Arbeit auf galvanoplastischem Wege, ohne Anwendung eines Schutzfirnisses CLXXXVII. 48.
— Feuquière's Verf. zum Ueberziehen von Metallen mit Eisen CLXXXIX. 476.
— Jacobi über Eisengalvanoplastik CLXXXIX. 480.
— Klein über Eisengalvanoplastik CLXXXIX. 483.
— v. Kreß über eine Formmasse für Galvanoplastik CLXXXVII. 520.
— Stammer über Eisengalvanoplastik CXC. 116. 256.
— Toberer's galvanische Versilberung von Haken und Oesen aus Eisendraht CLXXXVII. 263.
— Varrentrapp über galvanische Fällung v. Eisen in cohärenter Form CLXXXVII. 152.
— s. a. Vergolden und Versilbern.
Garancin, s. Krappextract.
Gasbeleuchtung, s. Leuchtgas.
Gasmaschine, s. Motor.
Gasschmelzofen, s. Ofen.
Gebläse, s. Eisen und Ventilator.
Gebläseform, s. Eisen (Hohofen).
Gelatine, s. Leim.
Gerben, Möller's Haarwaschmasch. CXC. 22.
— s. a. Leder.
Geschosse, s. Geschütze.
Geschütze, Beebe's Zünder für sphärische Hohlgeschosse CLXXXVII. 309.
— Beschreibung des neuen engl. Vorderladungsgeschützes CLXXXVIII. 21.
— Galy-Cazalat's Verf. zur Anfertigung

gußstählerner Geschützrohre unter starkem Drucke CLXXXVIII. 410.
Geschütze, Gatlings Repetirkanone CLXXXVII. 200.
— Gruson's eiserne Hartguß-Geschosse und Geschützrohr-Construction für Panzerbrecher CLXXXVIII. 406.
— — Hartgußblöcke für Geschützstände ꝛc. CXC. 250.
— Le Boulengé's Apparat zur Bestimmung der Flugdauer der Geschosse CLXXXIX. 470.
— Lyman's Beschleunigungs-Kammern-Geschütz CLXXXVIII. 112.
— Marin de Brenes über Verwendung der Geschoßflugbahnen-Vergleichung zur Berichtigung des Luftwiderstands-Gesetzes CLXXXIX. 373.
— Montigny's (belgische) Infanterie-Kanone CLXXXVIII. 403.
— Morin über ein Verfahren um das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und des horizontalen Fortganges der hohlen Projectile zu bestimmen CXC. 371.
— Schießresultate mit gepanzerten Krupp'schen Hinterladungs- und Armstrong'schen Vorderladungs-Geschützen bei neun Zoll Kaliberdurchmesser CXC. 384.
— Sprengler's Vorschlag eines Verfahrens um die bronzenen Feldkanonen mit gußstählerner Seele zu versehen CLXXXVII. 474.
— über die französische Infanterie-Kanone CLXXXVIII. 405.
— über die neuen gepanzerten Hinterladungsgeschütze der französischen Marine CXC. 98.
— über die Vorzüge des deutschen Gußstahl-Hinterladers im Vergleich mit dem englischen Woolwich-Geschütz CLXXXIX. 427.
Getreide, s. Brod, Mühlen und Stärke.
Getreideschälmaschine, Henkel und Seck's CXC. 363.
Gewehre, Le Baron und Delmas' elektrische Flinte CLXXXIX. 370.
— Lyman's Beschleunigungskammer-Büchse CLXXXIX. 308.
— über das Chassepot-Gewehr CLXXXIX. 510.
— über Fabrication von Schießbaumwollenpapier in England zur Anfertigung der Patronen CXC. 253.
— Werder'sches Rückladungsgewehr CXC. 337.
— zur Hinterladung umgeändertes französisches Infanteriegewehr CLXXXIX. 307.
Gewicht, die Maaß- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund CLXXXIX. 508.
Glas, de Brunfaut's Glasfäden-Erzeugnisse CXC. 432. 493.
— Bievez's Kübelofen für Tafelglas CLXXXIX. 312.
— Brianchon's Metallüstres zum Decoriren des Glases CLXXXVII. 85.
— Elsner's Glasfluß zur Darstellung künstlich gefärbter Edelsteine CLXXXVII. 264.
— Liebig's Verfahren zum Versilbern des Glases CLXXXVII. 236.
— Merz üb. Flintglas CLXXXVIII. 483.
— neues Verfahren zum Glassprengen CLXXXVIII. 505.
— Skey's Verfahren zur Extraction von Phosphorsäure aus Glas CLXXXVIII. 505.
— Stas über Glas für chemische Geräthschaften CLXXXVIII. 163.
— über Anwendung des Kryoliths zur Glasfabrication CLXXXVIII. 340. CLXXXIX. 180.
— Wernicke's Vergoldung des Glases zur Herstellung opt. Spiegel CLXXXVIII. 51.
— — vereinfacht v. Böttger CLXXXVIII. 288.
Glaubersalz, s. Natron (schwefelsaures).
Glimmerbrillen, s. Brillen.
Globus, s. Sonnen-Globus.
Glycerin, Perutz über Gewinnung der Buttersäure aus demselben CLXXXVII. 258.
Gold, Bruckner's Röstflammofen mit rotirendem Herde für goldhaltige Schwefelkiese CXC. 388.
— Deetken's (californischer) Flamm-Röstofen für goldhaltige Schwefelkiese CXC. 293.
— Mann's Verf. zur Gewinnung des in den Rückständen von der amerikanischen Amalgamation enthaltenen Quecksilbers CXC. 251.
— Miller's Verf. zum Feinen und Geschmeidigmachen spröden Goldes CLXXXVIII. 251.
— Odling über Absorption der Gase durch Gold CLXXXVIII. 130.
— Ott über einige amerikanische Processe zur Entschwefelung goldhaltiger Erze CXC. 214. 291. 388.
— Puscher's Verf. um Gegenstände von Gold mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
— über die Vertheilung des Goldes auf der Erde CLXXXIX. 88.
— über eine dem Golde ähnliche Legirung CLXXXVII. 432.
— über eine neue Methode die Pergamente,

die Deck- und Schlagblättchen der Goldschläger zu trocknen CXC. 342.
Gold, Verf. zum Entgolden von Schwarzkupfer CLXXXVII. 433.
— Whelpley und Storer's Wasserofen zum Zugutemachen geschwefelter Golderze CXC. 390.
— s. a. Vergolden.
Golddraht, s. Draht.
Göpel, Jensen's Pferdegöpel CLXXXVII. 289.
Graphit, Gintl über Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes in Graphitsorten CLXXXIX. 234.
— über eine Graphitlagerstätte in Californien CLXXXIX. 175.
Graviren, Kärtling's Verf. zum Graviren in erhabener Manier CLXXXIX. 84.
Guano, s. Dünger.
Gummi, Liecke über das Peru-Gummi CLXXXVIII. 507.
Gußeisen, s. Eisen.
Gußstahl, s. Stahl.

H.

Haarfärben, Pomade dazu CLXXXVIII. 508.
Haarwaschmaschine, s. Gerben.
Hammer, Gleitrolle für die Hebedaumen bei Hämmern CLXXXVIII 19.
— Justice's kleiner Fallhammer CLXXXVII. 192.
— Lindahl u. Runer's kleiner Fallhammer CLXXXVII. 192.
— Röntgen über die Betriebskraft der Stahlraffinir- oder Reckhämmer, der Sägen- und Sensenbreithämmer in Remscheid CLXXXIX. 185.
— Shaw's kleiner Fallhammer CLXXXVII. 192.
— Thwaites und Carbutt's Dampfhammer mit zwei Cylindern CLXXXIX. 93.
Hanf, s. Flachs.
Hausenblase, Soubeiran über die Verfälschungen derselben CXC. 343.
Hebedaumen, s. Hammer.
Hefe, Artus' Verf. zum Conserviren der Hefe CLXXXVII. 524.
— Liebig üb. den Hefenpilz CLXXXVIII. 342.
— Österzetzer über die Verunreinigungen der Bierhefe CXC. 237.
— Payen über die Fabrication der Wiener Hefe CXC. 152.
— Pohl über die Verunreinigungen der Bierhefe CXC. 486.
Hefe, Schmidt über eine neue Hefe CLXXXVIII. 80.
— Wagner über das Hefenpulver der Nordamerikaner CLXXXVIII. 416.
Heizung, s. Dampfkesselöfen und Oefen.
Heliochromie, s. Photographie.
Hobelmaschinen, Sellers u. Comp. große und kleine Hobelmaschine CXC. 266.
— Vautrin's Handhobelmaschine für Metalle CLXXXVII. 189.
— Zimmermann's Stichelvorrichtung CLXXXVII. 286.
Hohofen, s. Eisen.
Holländer, s. Papier.
Holz, Beer's Verf. zum Conserviren des Holzes CLXXXIX. 184.
— de Lapparent's und Hugon's Apparate zum Conserviren des Holzes durch Ankohlen CLXXXIX. 456.
— Rommier über einen Farbstoff im abgestorbenen Holze CLXXXVIII. 493.
Holzbearbeitungsmaschinen, s. Hobelmasch. und Zinkenschneidmaschine.
Holzfärberei, Stölzel's Verf. zum Braunfärben von Holz CLXXXVII. 182.
— Stubenrauch über Holzfärberei CXC. 241.
Holzkohle, s. Kohle.
Honig, Gößler über Anwendung der Centrifugalmaschine zum Auslassen des Honigs CLXXXVII. 437.
— Geheeb über Klärung des Honigs CXC. 344.
Horn, Stubenrauch üb. Hornfärberei CXC. 239.
Hufbeschlag, Charlier's Verf. CLXXXVIII. 344.
Hüte, Anwendung der Galvanoplastik zur Hutfabrication CLXXXVIII. 338.
— Mathias' Strohhutpresse mit hydraulischem Druck CLXXXVIII. 274.
— Verf. zur Fabrication der Filzhüte CLXXXIX. 516.
Hydro-Oxygengas, Caron über Hydro-Oxygengas-Beleuchtung u. die Ersetzung der Magnesia dabei durch Zirkonerde CLXXXIX. 116.
— Moigno über Straßenbeleuchtung mit Hydro-Oxygengas in Paris CLXXXVII. 353.

J.

Indigoblau, neues Lösungsmittel für dasselbe CXC. 342.
Inductionsapparat, s. Magneto-Elektricität.
Insecten, Jagor über die Erfolge des Insectenpulvers in den Tropen CXC. 432.

Insecten, Koller über Petroleum als Mittel zur Insectenvertilgung CLXXXIX. 270.
Jodide, Dietzell über Nachweisung geringer Chlormengen in denselben CXC. 41.
Isopurpursäure, Zulkowsky über die isopurpursauren Salze und ihre Anwendung in der Färberei CXC. 49.

K.

Kali, bromwasserstoffsaures, s. Bromkalium.
— chlorsaures, Lunge über dessen Fabrication CLXXXIX. 488.
— eisenblausaures, s. Blutlaugensalz.
— isopurpursaures, s. Isopurpursäure.
— kieselsaures, s. Wasserglas.
— kohlensaures, Hargreaves' Verf. zur Fabrication desselben mittelst schwefelsauren Kalis CXC. 76.
— — Kolb über die Absorption der Kohlensäure durch Aetzkali CLXXXVII. 404.
— — Michels üb. Herstellung des kohlensauren Kalis in Staßfurt CXC. 288.
— nitroprussinwasserstoffsaures, Filhol über dessen Anwendbarkeit als Reagens auf Aetzalkalien CLXXXIX. 493.
— salpetersaures, s. Salpeter.
— salzsaures, s. Chlorkalium.
— schwefelsaures, Boussingault über die Zersetzung desselben in höherer Temperatur CLXXXIX. 429.
— — Michels über dessen Herstellung in Staßfurt CXC. 288.
— übermangansaures, Städeler üb. dessen Darstellung CLXXXIX. 84.
— unterchlorigsaures, s. Chlorkali.
Kalk, hydraulischer, Ritthausen über den Portland-Cement von Pewunden CLXXXVII. 434.
— essigsaurer, Fresenius über Prüfung des rohen essigsauren Kalkes auf seinen Gehalt an Essigsäure CLXXXIX. 268.
— kohlensaurer, Kolb üb. die Absorption der Kohlensäure durch Aetzkalk CLXXXVII. 404.
— schwefelsaurer, Boussingault über die Zersetzung desselben in höherer Temperatur CLXXXIX. 429.
— — Lunge über Darstellung von gefälltem schwefelsaurem Kalk (pearl hardening CLXXXIX. 391.
— unterchlorigsaurer, s. Chlorkalk.
Kalklicht, Harrison's Sicherheitsklappe für Apparate zur Kalklicht-Beleuchtung CLXXXIX. 108.
Kanonen, s. Geschütze.
Kapselräder, s. Motor.
Kartendruckmaschine, Leboyer's CLXXXIX. 297.
Kartoffelstärke, s. Stärke.
Kattundruckerei, s. Druckerei.
Kautschuk, Balard über die neueren Fortschritte in der Kautschukindustrie CLXXXVIII. 253.
— Schmidt üb. Fabrication von Gummi-Treibriemen CLXXXIX. 29.
Kerzen, s. Stearinsäure.
Ketten, ohne Ende, Creuzbaur's Kettenglied mit Scharnier CLXXXVIII. 273.
Kieselerde, Puscher über verschiedene Anwendungen der Kieselguhr (Infusorienerde) CLXXXIX. 348.
Kitt, Böttger über Anfertigung eines sehr bindenden Steinkittes CXC. 80.
— luftdichter Graphitkitt für Dampfkessel ꝛc. CLXXXIX. 182.
— Schwartze's sehr harte und widerstandsfähige Kitte CLXXXIX. 183.
— Tollens' Kitt mit Zinkoxychlorid für Laboratorien CLXXXVII. 180.
Kiese, s. Gold, Kupfer und Schwefelsäurefabrication.
Kleber, s. Pflanzenleim.
Kleie, s. Brod und Viehfutter.
Klepsydra, s. Chronograph.
Knetmaschine, s. Brod.
Knochenkohle, s. Zucker.
Kobaltbronze, s. Bronze.
Kochapparat, Kohn's Anhydrat-Kochtopf CLXXXVIII. 391.
— Meidinger über Petroleum-Kochapparate CLXXXVII. 487. 523.
Kochsalz, Claus' Apparat zum Heben von Soole CLXXXVII. 32.
— Dufrené üb. Verwerthung der Mutterlaugen der Salinen CLXXXIX. 181.
— üb. die Salzproduction und den Salzverbrauch in den Vereinigten Staaten Nordamerika's CLXXXIX. 348.
— über Entstehung mächtiger Salzlager CLXXXVII. 265.
— Weber über Einwirkung von Kochsalzlösung auf Werkzinn CLXXXVII. 322.
Kohks, s. Steinkohlen.
Kohle, Gillot's neues Verf. zum Verkohlen des Holzes CLXXXVIII. 188.
— über das Anzünden von Holzkohle CLXXXVII. 434.
— s. a. Braunkohlen und Steinkohlen.
Kohlenlicht, s. Licht (elektrisches).
Korkstöpsel, Dufrené über verbesserte für moussirende Weine CXC. 500.
Kraftmaschinen, s. Motor.
Krapp, Martin's Ueberführung der verschiedenen Farbstoffe des Krapps in Alizarin CLXXXVIII. 341.

Krappextract, Kopp über fabrikmäßige Darstellung von Krappextracten für den Zeugdruck CLXXXVII. 329. 409.
— Leitenberger's Verf. zur Darstellung des Alizarins und Purpurins CXC. 254.
— Paraf's Verf. zur Gewinnung der Krappfarbstoffe CLXXXIX. 515.
Krempeln, s. Spinnereimaschinen.
Kreosot, s. Phenylsäure.
Kriegsschiffe, s. Schiffe.
Kryolith, Ellis üb. die aus diesem Mineral dargestellten Producte CLXXXVIII. 339.
— über Anwendung des Kryoliths zur Glasfabrication CLXXXVIII. 340. CLXXXIX. 180.
Kupfer, Hiller über das Weißsieden von Kupfer CXC. 494.
— Leclerc's Verf. zum Garmachen des Schwarzkupfers CXC. 74.
— Odling über Absorption von Gasen durch Kupfer CLXXXVIII. 130.
— Puscher's Verf. um kupferne Gegenstände mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
— Rust über das Schweißen des Kupfers CXC. 170.
— Schwarz über einige ältere Kupferbestimmungsmethoden nebst Angabe einer neuen maaßanalytischen Bestimmungsmethode CXC. 220. 295.
— Stolba's Darstellung von feinzertheiltem Kupfer CXC. 495.
— Whelpley und Storer's Wasserofen zum Zugutemachen armer geschwefelter Kupfererze CXC. 390.
— s. a. Verkupfern.
Kupferoxyd, kohlensaures, Wagner über seine Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 52.
— salpetersaures, Lunge üb. die Fabrication desselben in England CXC. 39.
— schwefelsaures, Lunge üb. die Fabrication desselben in England CXC. 39.
— — Reindel über grüne basische Kupfersulphate CXC. 397.
Kuppelung, für Wellen und Maschinen, s. Motor.
— für Röhren, s. Röhren.

L.

Lager, für Wellen, s. Motor.
Lampe, Boulanger's Sicherheitslampe für den Hausgebrauch und für technische Zwecke CXC. 27.
— Landsberg über das Sehen bei Lampenlicht CXC. 495.
— Léauté und Denoyel's unterseeische Lampe CXC. 29.
Lampe, Richner's automatischer Wächter für Carcel'sche und Moderateur-Lampen CLXXXIX. 222.
— Ward's unterseeische Lampe CXC. 195.
— s. a. Steinkohlengruben (Sicherheitslampe).
Laugapparat, s. Bleichen.
Leder, Günther über Verwerthung von Lederabfällen CXC. 487.
— Sueß über die Anwendung der Anilinfarben in der Lederfärberei CXC. 77.
Legirungen, s. Metalllegirungen.
Leim, über Darstellung von elastischem Leim und Mundleim CLXXXVII. 272.
— s. a. Pflanzenleim.
Leinölfirniß, Verf. zur Nachweisung desselben CXC. 430.
— s. a. Anstrich.
Leinwand, s. Bleichen und Flachs.
Leuchtgas, Anderson über Entfernung des Ammoniaks aus dem Gase und dessen Nutzbarmachung CLXXXVII. 268.
— Barbary's Gasdruckregulat. CLXXXVII. 40.
— Betriebsresultate des Hirzel'schen Petroleumgas-Apparates CXC. 172.
— Gunning über den Ammoniakgehalt des Steinkohlengases CLXXXVIII. 323.
— Ilgen über Verwendung des Gaskalkes zu Backsteinen CLXXXVIII. 420.
— Lehmann über Petroleumgas im Vergleich mit Steinkohlengas CXC. 173.
— Liversey üb. das Leuchtgas-Reinigungsverfahren mittelst Ammoniakwasser CLXXXVII. 266.
— Reim's Analyse eines aus Petroleumrückständen mittelst des Hirzel'schen Apparates erzeugten Leuchtgases CXC. 428.
— Reinhardt über eine Vorrichtung zum Probiren eiserner Gasleitungsröhren CLXXXVII. 460.
— de Romilly über die Bildung von Cyanammonium beim Verbrennen ammoniakhaltigen Leuchtgases CLXXXVII. 407.
— Schneider's Verf. zum Wiederbeleben der Laming'schen Reinigungsmasse CLXXXVIII. 76.
— üb. Anwendung des Braunkohlentheeres zur Leuchtgasbereitung CLXXXIX. 86.
Licht, Drummond'sches, s. Kalklicht.
— Niepce über eine neue Wirkung desselben CLXXXVIII. 223.
— elektrisches, Berlioz's magneto-elektrischer Signalisirungs- und Beleuchtungsapparat für Kriegsschiffe CLXXXVIII. 435.
— — Carré's Kohlenlicht-Regulator CLXXXVIII. 502.

Licht, elektrisches, Fernet's Regulator für das Kohlenlicht CLXXXVIII. 281.
— — Jamin und Roger über Erzeugung des Kohlenlichtes mittelst des magneto-elektrischen Apparates CLXXXVIII. 221.
— — Le Roux's Untersuchungen über das Kohlenlicht CLXXXVIII. 222.
— — Serrin's verbess. Kohlenlicht-Regulator CLXXXVIII. 427.
Lichtbilder, s. Photographie.
Locomotivrn, Fell's Locomotivensystem auf der Mont-Cenis-Bahn CLXXXII. 83.
— Gesammtzahl der Locomotiven in Deutschland CLXXXVII. 516.
— Keßler's Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten CLXXXIX. 347.
— v. Landsee's Dampfbremse für Locomotiven CLXXXIX. 209.
— Ramsbottom's Apparat um die Locomotiven-Tender während ununterbrochenen Laufes des Zuges mit Speisewasser zu füllen CXC. 351.
— Schauwecker's selbstthätiger Oeltropf-Apparat für Dampfschieber und Kolben CLXXXIX. 15.
— Thompson's Straßenlocomotive CXC. 177.
Löthrohr, Schlösing's zur Erzeugung hoher Temperaturen in Oefen CLXXXIX. 376.
Luftballons, Morin über ein Verfahren um das Gesetz der aufsteigenden Bewegung und des horizontalen Fortganges der Ballons zu bestimmen CXC. 371.
Luftheizung, s. Oefen.
Luftpumpe, Kravogl's Quecksilber-Luftpumpe, ihre Construction CLXXXVII. 381.
— Lloyd's Luft-Compressionsmaschine CLXXXIX. 361.
— Ritchie's verbess. Luftpumpe CXC. 82.
— v. Waltenhofen über die Leistungen der Kravogl'schen Quecksilber-Luftpumpe CLXXXVII. 44.

M.

Maaß, die Maaß- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund CLXXXIX. 508.
Magnesia, Caron über Anwendung der Magnesia bei der Hydro-Oxygengas-Beleuchtung CLXXXIX. 113.
— — über Darstellung der als feuerfestes Material dienenden Magnesia CLXXXIX. 110.
— kohlensaure, Kolb über die Absorption der Kohlensäure durch Magnesiahydrat CLXXXVII. 404.
Magnesia, kohlensaure, Wagner über ihre Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 54.
— schwefelsaure, Grüneberg über die schwefelsaure Magnesia des Staßfurter Abraumsalzes CLXXXIX. 238.
— — Michels über deren Herstellung in Staßfurt CXC. 286.
Magnesium, Reichert's vereinfachte Gewinnungsweise desselben CLXXXVIII. 74.
Magnetismus, s. Elektromagnetismus.
Magneto-Elektricität, Bouchette über die elektromotorische Kraft der Nollet'schen magneto-elektr. Maschine CLXXXVIII. 219.
— Construction der magneto-elektrischen Maschine der Gesellschaft l'Alliance und Anwendung dieses Apparates zur Beleuchtung der Leuchtthürme ꝛc. CLXXXVIII. 425.
— Jamin und Roger über die Gesetze der Erregung der Elektricität in den magneto-elekt. Maschinen CLXXXIX. 353.
— Jamin und Roger über die Gesetze der Induction CLXXXIX. 358.
— Ladd's dynamo-elektrischer Apparat CLXXXVIII. 3.
— Siemens und Halske's dynamo-elektrischer Apparat zu Minensprengungen CLXXXVII. 471.
Mahlmühlen, s. Mühlen.
Maikäfer, s. Dünger.
Mais (Anwendung desselben zur Spiritusfabrication), s. Alkohol.
Maische, s. Alkohol und Bierbrauerei.
Malz, Bolzano's automatischer Malz-Meßapparat für Schrotmühlen CLXXXVII. 464.
— s. a. Bierbrauerei.
Manometer, Blake's zum Messen der Dampfspannung CXC. 256.
— Controlmanometer für Dampfkessel-Prüfungen CLXXXVII. 125.
— Ducomet's Metall-Manometer zum Messen des Dampfdruckes CXC. 184.
— Kretz's Differential-Manometer CXC. 16.
Messer, Picault's Verf. zur Anfertigung wohlfeiler Rasirmesser CLXXXIX. 266.
Messing, Hiller über das Weißsieden von Messing CXC. 494.
— Puscher's Verf. um Gegenstände von Messing mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
— Stolzel über körniges Beizen von Gegenständen a. Messingblech CLXXXVIII. 411.
Meßketten, v. Wagner's verbess. CXC. 274.

Metalle, Puscher's Verf. um verschiedene Metalle mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
Metalllegirungen, Pariser Compositionen zur Anfertigung von Löffeln, Gabeln ꝛc. CLXXXVIII. 504.
— Phto's Zinnbleilegirungen CLXXXIX. 428.
— s. a. Gold, Silber und Messing.
Milchextract, Karmrodt über den aus Cham CLXXXIX. 332.
Minenzündung, s. Zünder.
Mineralöle, s. Petroleum, Photogen und Schieferöl.
Mineralwasser-Apparate, Müller über Cacaoöl als Schmiermittel bei denselben CXC. 171.
Modellsammlung, Eyth über die des Patentamtes in Washington CLXXXVIII. 361. 441.
Motor, Bourdon's neuer Motor CLXXXIX. 280.
— Cazal's elektro-magnetische Kraftmaschine für Nähmaschinen CLXXXVIII. 2. CLXXXIX. 10.
— Collins' Kuppelung für Wellen CLXXXVII. 375.
— Delabar über die Gasmaschinen auf der Pariser Welt-Ausstellung von 1867 CLXXXVII. 1. 13.
— englische und amerikanische Lager für Transmissionen und Vorgelege CLXXXVII. 374.
— Hugons Gasmaschine CLXXXVII. 4. 13.
— Koch über Anwendung des Luftdruckes als Motor auf die Haustelegraphie CLXXXIX. 345.
— Kravogl's elektromagnetische Kraftmasch., ihre Construction CLXXXVIII. 1.
— Lenoir's Gasmaschine mit neuer Einrichtung zum Schließen und Oeffnen des galv. Stromes für die Entzündung des Gasgemisches CLXXXVII. 2.
— Lloyd's Luft-Compressionsmaschine CLXXXIX. 361.
— Moore's elektromagnetische Motoren CLXXXIX. 8.
— Otto und Langen's Gasmaschine CLXXXVII. 6. CLXXXVIII. 12.
— Palmer's Schmiergefäß für Kurbelzapfen ꝛc. CLXXXIX. 287.
— Pierre über Beurtheilung des Nutzeffectes elektromagnet. Motoren CXC. 1.
— Reimann's Kuppelungen CLXXXVIII. 452.
— Reuleaux's Charakterisirung der Kapselräder (als Kraftmaschinen, Pumpen ꝛc.) CLXXXIX. 434.
— Schmidt über Gummi-Treibriemen CLXXXIX. 29.
Motor, Sellers' Kuppelung für Wellen CLXXXVII. 375.
— Shinn's Riemenauslösung CLXXXIX. 28.
— Wagner über Detailhandel mit mechanischer Kraft CXC. 248.
— v. Waltenhofen über den Kravogl'schen Elektromotor und über die Berechnung des Nutzeffectes elektromagnetischer Maschinen im Allgemeinen CLXXXVIII. 345.
— Warth's elastische Riemenscheiben CXC. 438.
— s. a. Dampfmaschinen und Wasserräder.
Mühlen, Arndt über die neue deutsche Mühle CLXXXVII. 27.
— s. a. Getreideschälmaschine.

N.

Nachwächter-Controlapparate, s. Uhren.
Nähmaschinen, Cazal's selbstthätige (elektromagnetische) Nähmaschine CLXXXIX. 10.
Naphtalinfarben, Clavel's Bereitung eines rothen Farbstoffes aus Naphtalin CXC. 428.
— Martius über das Dinitronaphtol, einen gelben Farbstoff CLXXXVII. 165.
Natrium, Fleck über dessen Anwendbarkeit für Zündrequisiten CXC. 306.
Natron, borsaures, s. Borax.
— fluorwasserstoffsaures, s. Fluornatrium.
— kieselsaures, s. Wasserglas.
— kohlensaures, Hargreaves' Verf. zur Sodafabrication CXC. 76.
— — Keßler's Verf. zur Sodafabrication CLXXXVII. 522.
— — Kolb über die Absorption der Kohlensäure durch Aetznatron CLXXXVII. 404.
— — Lunge über die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken CLXXXVIII. 290.
— — Shapringer, über natürliche ungarische Soda CLXXXIX. 495.
— — Ungerer über Sodafabrication mit Anwendung von Strontian und Ammoniak CLXXXVIII. 140.
— phosphorsaures, Jean über die Fabrication desselben CLXXXIX. 325.
— salzsaures, s. Kochsalz.
— schwefelsaures, Boussingault über die Zersetzung desselben in höherer Temperatur CLXXXIX. 429.
— — Lunge über die Condensation der Salzsäure von der Fabrication des Glaubersalzes CLXXXVIII. 290.
— — Michels über Herstellung des schwefelsauren Natrons in Staßfurt CXC. 286.

Natron, unterchlorigsaures, s. Chlornatron.
Netze, Jouannin's Maschine zur Herstellung von Netzen CLXXXVIII. 376.
Nitroglycerin, s. Sprengöl.
Norr-Tinctur, s. Wollenstoffe.
Nürnberger Violett, dessen Darstellung CXC. 77.

O.

Objectiv, s. Photographie.
Oefen, Bolley über das angebliche Austrocknen der Luft in Räumen, welche durch Centralluftheizungsapparate erwärmt werden CLXXXVIII. 392.
— Deville über die Heizkraft des Petroleums und der Mineralole CLXXXIX. 50.
— Lebedeff's Vers. zur Umwandlung der gasförmigen Verbrennungsproducte in brennbare Gase CLXXXIX. 378.
— Meidinger über Regulirung der Ofenhitze für Wohnstuben CLXXXVIII. 34.
— Morin und Deville über die Durchdringbarkeit des Gußeisens der Zimmeröfen für die Verbrennungsgase CLXXXVIII. 135. 136.
— Perrot's Gas-Schmelzofen, welcher besonders in der Bijouterie verwendbar ist CLXXXVII. 383.
— Poltschick's Schutzvorrichtung gegen Ersticken durch Kohlendampf in Wohnungen CLXXXVII. 174.
— Rankine über Verwerthung der Heizkraft der Brennmaterialien mit Einschluß der Mineralole CLXXXIX. 42.
— Schlösing's Löthrohr zur Erzeugung hoher Temperaturen in Oefen CLXXXIX. 376.
— über gußeiserne und Blechöfen mit Wasserglasanstrich CLXXXVIII. 419.
— s. a. Abdampfapparat, Dampfkesselöfen, Eisen-Puddel- und Glühofen, Glas-Kühlofen, Stahl und Ziegelbrennöfen.
Oele, ätherische, s. Petroleum, Photogen und Schieferöl.
— fette, s. Schmieröl.
Oelfarben, Richard's zinnerne Röhren zum Aufbewahren derl. CXC. 94.
— s. Anstrichfarben.
Opium, Harz über Gewinnung desselben in der Umgegend Berlins CXC. 343.
Opalwerk, Fick über die Theorie desselben CLXXXVII. 458.
Oxalsäure, Stolba über Reinigung derselben durch Sublimation CXC. 241.
— über künstliche Bildung der Oxalsäure CXC. 342.
Ozon, Andrews über die Identität des Körpers in der Atmosphäre, welcher Jodkalium zersetzt, mit Ozon CXC. 171.
Ozon, Wohler üb. die Bildung des Silbersuperoxyds durch Ozon CXC. 75.

P.

Palladium, Odling über Absorption des Wasserstoffgases durch Palladium CLXXXVIII. 130.
Panzerbrecher, s. Geschütze.
Panzerplatten, s. Eisen und Stahl.
Papier, Debié und Granger's Vorrichtung zum Umrühren des Papierzeuges in der Bütte mittelst comprimirter Luft CXC. 169.
— Knecht's Vers. um Packpapier wasserdicht zu machen CXC. 430.
— Krieg über Verwendung von Espartogras zur Papierfabrication in England CXC. 252.
— — über Fabrication von Schießbaumwollenpapier in England CXC. 253.
— Lunge über Darstellung von gefälltem schwefelsaurem Kalk (pearl hardening) als Zusatz zu Ganzzeug CLXXXIX. 391.
— Müller und Herbert's verbess. Holländer und neue Form der Papiermaschine CLXXXIX. 102.
— Pusicher über Darstellung unschädlicher Perlmutter- oder Eisenpapiere u. über Anfertigung unnachahmbarer Papiere für Banknoten ꝛc. CLXXXVII. 258. CLXXXIX. 350.
— Schultz über Festigkeit des Papieres CLXXXIX. 339.
— über Bereitung wasserdichten Papieres CLXXXVII. 86.
— Uler's Analyse des v. d. Porten'schen Tabakpapieres CLXXXVII. 435.
— s. a. Zinnfolienpapier.
Paraffin, Bolley über einige neue Eigenschaften des Paraffins und über die Paraffinbäder CXC. 121.
— Hübner über Paraffinfabrication aus Braunkohlentheer CLXXXIX. 240.
— über Bestimmung des Erstarrungs- und Schmelzpunktes d. Paraffins beim Handel damit CXC. 497.
— über die Mineralöl-Industrie in der preuß. Provinz Sachsen CLXXXVIII. 422.
Patronen, s. Gewehre.
Perlen, künstliche, Meyer's Fabricat. derl. und Verwendung zum Verzieren von Zeugen und Papier CLXXXIX. 36.
Petroleum, Bizard und Labarre's Apparat

zur Lagerung des Petrol. CLXXXVIII. 465.
Petroleum, Boulanger's Sicherheitslampe für Petroleum-Magazine ꝛc. CXC. 27.
— Danckwerth über die Wirkung d. Petroleums auf die in den Raffinerien desselben beschäftigt. Arbeiter CLXXXVII. 271.
— Deville über die physikal. Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums CLXXXIX. 50.
— Hallwachs über die Entzündbarkeit des Vulcanöles (Schmieröles) CLXXXIX. 83.
— Jeunesse über Bestimmungen hinsichtl. der Entzündlichkeit des käufl. Petroleums CXC. 498.
— Ott über das amerikan. Vulcan-Oel CLXXXVII. 171.
— — über die in Amerika aus Petroleum dargestellten Oelsorten CLXXXVIII. 255.
— Peltzer über die Entflammbarkeit des Petroleums CLXXXIX. 61.
— über das aus Petrol. bereitete Benzin CLXXXIX. 270.
— über das Vorkommen des Petroleums in Rumänien CXC. 80.
— ü. die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich CLXXXIX. 271.
— ü. die Kronstädter Petroleum-Industrie CLXXXVIII. 256.
— Verordnung des Polizeipräsidiums zu Berlin über die Aufbewahrung v. Petroleum CLXXXIX. 431.
— s. a. Dampfkesselöfen u. Kochapparate.
Pflanzenleim (Kleber), Puscher über Anwendung des im Handel vorkommenden als Bindemittel CLXXXIX. 349.
Pflasterung, s. Straßenpflasterung.
Pflug, s. Dampfpflug.
Pharaoschlangen, s. Rhodanquecksilber.
Phenylsäure, Calvert üb. ihre Eigenschaften und Anwendungen CLXXXVII. 238.
— Ott üb. Darstellung ders. CLXXXVII. 246.
Phenylsäurefarben, Calvert über die bis jetzt dargestellten CLXXXVII. 242.
Phosphorzündhölzer, s. Zündrequisiten.
Photogen, über die Mineralöl-Industrie in d. preuß. Provinz Sachsen CLXXXVIII. 422.
— Young's Verf. zur Erzeugung dess. aus schwerem Schieferöl .CLXXXVIII. 422.
Photographie, Braun's Kohledruck CLXXXVII. 265.
— Despaquis' Kohledruck auf Glimmer CLXXXVII. 266.
— Grüne über die Umwandlung photographisch erzeugter metallischer Silberbilder in andere Metalle und Verbindungen CLXXXVIII. 233.
Photographie, Lea's neues Trockenverfahren CLXXXVII. 327.
— Niepce über eine neue Wirkung des Lichtes CLXXXVIII. 223.
— Siegwart's Verf. um Photographien in Glas zu ätzen CXC. 426.
— Spiller über Zerstörung der Photographien durch die in den Cartonpapieren enthaltenen unterschwefligsauren Salze CXC. 496.
— Steinheil's aplanat. Object. CLXXXVII. 150.
— Vogel's Photometer für photographische Zwecke CLXXXVIII. 226.
— über Dextrin als Klebemittel für Photographien CLXXXVIII. 166.
Photometer (Vogel's), s. Photographie.
Pikrinsäurefarben, über die Wirkung mit Corallin gefärbter Stoffe auf die menschliche Haut CXC. 429.
Platin, Odling über Absorption des Wasserstoffgases durch Platin CLXXXVIII. 130.
— Schneider über technische Darstell. von reinem Platin CXC. 118.
— s. a. Verplatiniren.
Pomade, s. Haarfärben.
Porzellan, Brianchon's Metalllüstres zum Decoriren dess. CLXXXVII. 85.
Posamentirarbeiten, s. Draht (Golddraht).
Potasche, s. Kali (kohlensaures).
Presse, hydraulische, Desgoffe u. Ollivier's CLXXXVIII. 417.
— — Hofmann üb. das Zerspringen von hydraulischen Pressen CLXXXVIII. 277.
— — Kohn über ein Verdichtungsmittel poröser Cylinder von hydraul. Pressen CLXXXVII. 517.
— Schmidhammer's Stulpdichtungen für hydraulische Pressen CLXXXIX. 194.
— s. a. Hüte, Ziegelmaschinen und Zucker (Filterpresse).
Pseudotoluidin, s. Anilin.
Puddelofen, s. Eisen.
Pulver, s. Schießpulver.
Pumpe, Behrens'sche oder Dart'sche Pumpe (Kapselräderwerk) CLXXXIX. 444.
— Bernay's Centrifugalp. CLXXXVIII. 109.
— Davey's direct wirkende Dampfpumpen CXC. 437.
— Eve's Pumpe (Kapselräderwerk) CLXXXIX. 442.
— Hilton's Windkessel für Pumpen CXC. 188.
— Lüdecke's Pumpe (Kapselräderwerk) CLXXXIX. 446.

Pumpe, Maxwell und Cope's direct wirkende Dampfpumpe CXC. 2 8.
— de Monrichard's (Quecksilber-) Pumpe mit freiem Kolben CXC. 433.
— Pappenheim's Pumpe (Kapselräderwerk) CLXXXIX. 435.
— Passier's transportable Pumpe CLXXXVIII. 187.
— Repsold's Pumpe (Kapselräderwerk) CLXXXIX. 443.
— Schmidhammer's Stulpdichtungen für Pumpen CLXXXIX. 294.
— üb. die Leistung der Centrifugalpumpen von Gwynne u. Comp. CXC. 260.
— Warner's Scheibenventil für Pumpen CLXXXVII. 282.
— Waygood's direct wirkende Dampfspeisepumpe CLXXXIX. 286.
— s. a. Luftpumpe.
Purpurin, s. Krappextract.

Q.

Quecksilber, s. Verquecksilberung.

R.

Rasirmesser, s. Messer.
Räder, für Maschinen, s. Motor (Kapselräder).
— für Wagen, s. Eisenbahnwagen und Wagen.
Ratschen, Weston's CLXXXIX. 365.
Regulator, s. Dampfmaschinen, Leuchtgas und Licht (elektrisches).
Reibmaschine, s. Farbenreiben.
Reibzündhölzchen, s. Zündrequisiten.
Reißfeder, Heinzerling's (mit während des Ausziehens verstellbaren Zungen) CLXXXIX. 306.
Rhodanquecksilber, Böttger über den Einfluß gewisser Harze auf die Zersetzungsproducte d. Pharaoschlangen CLXXXIX. 87.
Riemen, zum Wellenbetrieb, s. Motor.
Röhren, Cochrane's Röhrenprobirvorrichtung CXC. 492.
— Humphrey's Schraubenpresse zum Verdichten von Rohrmuffen CLXXXIX. 452.
— Petzold über den Betrieb der Röhrengießerei zu Frouard CLXXXIX. 310.
— Reinhardt über eine Vorrichtung zum Probiren eiserner Röhren CLXXXVII. 460.
— Richard's Anfertigung zinnerner Röhren zum Aufbewahren von Oelfarben ꝛc. CXC. 94.
Röhren, Schäffer und Budenberg's Rohrkuppelung CLXXXVII. 376.
— über Herstellung von Röhren aus Schieferabfällen CXC. 338.
— Weston's Anfertigung verzierter Metallrohre CLXXXIX. 455.
Rosolsäure, Adriani über deren Eigenschaften und Verwendbarkeit zur Darstellung rother Tinte CLXXXIX. 350.
Rösöfen, s. Gold.
Runkelrübenzucker, s. Zucker.

S.

Säge, Parrall's transportable Bandsäge CLXXXVII. 131.
Salpeter, Böttger über eine Verunreinigung des Kalisalpeters CLXXXIX. 515.
Salpetersäure, Nöllner über Salpetersäurebestimmung CLXXXVIII. 54.
Salz, s. Kochsalz.
Salzsäure, Lunge üb. die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken CLXXXVIII. 290.
Sauerstoff, Gondolo's Verfahren zur Darstellung von Sauerstoffgas CLXXXVIII. 322.
— Mallet's Verf. zur Darstellung von Sauerstoffgas CLXXXVIII. 194.
— Morel's Verf. zur Darstellung von Sauerstoffgas aus Schwefelsäure CXC. 495.
— Robinet üb. die Eigenschaft des Sauerstoffes, glühende Körper wieder zu entflammen CXC. 30.
Sauerstoff-Wasserstoffgas, s. Hydro-Oxygengas.
Schellack, Verf. zum Klären der alkoholischen Schellacklösung CLXXXVIII. 79.
Schere, s. Blechschere.
Schieber, s. Dampfleitungen.
Schieferöl, Peltzer über die Entflammbarkeit desselben CLXXXIX. 61.
Schießbaumwolle, Krieg über Fabrication von Schießbaumwollenpapier in England zur Anfertigung der Patronen CXC. 253.
— über den Transport von Schießbaumwolle auf Eisenbahnen CLXXXIX. 78.
Schießpulver, Horsley über den Entzündungspunkt verschiedener Pulversorten CXC. 250.
Schiffe, Berliez's magneto-elektrischer Signalisirungsapparat für Kriegsschiffe CLXXXVIII. 435.
— Bobierre über ein Mittel zur Vorausbestimmung der Veränderungen, welche die Metallbeschläge von Seeschiffen erleiden CLXXXIX. 225.

Schiffe, Chatham-Licht für Nacht-Signale auf Schiffen CLXXXVIII. 436.
— Colomb's Signalapparate für maritime Zwecke CLXXXVII. 364. CLXXXVIII. 436.
— s. a. Dampfkessel und Dampfschiffe.
Schlauch-Kuppelung, von Schäffer und Budenberg CLXXXVII. 376.
Schleifsteine, Fabrication der künstlichen CXC. 197.
Schleudermaschine, s. Zucker.
Schloß, Hoppe's Patent-Schloß CXC. 338.
— Wimmer's Sicherheitsschloß CLXXXVII. 377.
Schmelzofen, s. Oefen.
Schmierapparate, für Maschinen, s. Dampfmaschinen, Locomotiven und Motor.
Schmieröl, für Maschinen, Ott über das amerikanische Vulcan-Oel CLXXXVII. 171.
— s. a. Mineralwasser-Apparate.
Schraubenschlüssel, Sweet's Mutterschlüssel CXC. 274.
Schraubstock, Benndorf und Kertscher's Parallelschraubstock CLXXXVII. 191.
— Ketzer's Parallelschraubstock CLXXXVII. 191.
— Neullie's drehbarer Parallel-Schraubstock CLXXXVIII. 103.
— Sondermann und Stier's Parallelschraubstock CLXXXVII. 191.
— Zimmermann's Parallelschraubstock CLXXXVII. 190.
Schrotmühlen, s. Bierbrauerei.
Schwefel, Ellis über die Gewinnung des Schwefels in Sicilien CLXXXIX. 85.
Schwefeläther, Martin über die fäulnißwidrigen Eigenschaften desf. CLXXXVIII. 334.
Schwefelcyaneisen, Stey üb. die Flüchtigkeit desselben CLXXXVII. 434.
Schwefelkiese, s. Kiese.
Schwefelsäure, Formann über den Vorgang beim Rösten d. Kiese zur Schwefelsäurefabrication CLXXXVII. 155.
— Lardani's Verf. zur Schwefelsäurefabrication CLXXXVII. 521.
— Warington über Nachweisung gasförmiger Verunreinigungen im Vitriolöl CLXXXVIII. 488.
Schwefligsäure, Hatschek's Apparat zur Darstellung flüssiger schwefliger Säure CLXXXVIII. 246.
See-Senkungen, Stänz über das Tieferlegen der Seen CLXXXVII. 283.
Seide, Bolley über den Sitz der hygroskopischen Eigenschaft der Seide CLXXXVIII. 506.
— Wiesner und Prasch über die mikroskopischen Kennzeichen mehrerer neuen Seidensorten CXC. 233.
Seife, Bolley über Bestimmung des unverseiften Fettes in Seifen CLXXXVIII. 506.
— Pincus über eine desinficirende (übermangansaures Kali enthaltende) Seife CXC. 431.
— Roussin über Verfälschung der Schmierseife durch Stärkmehl CXC. 343.
Seifenblasen, Böttger über Darstellung den Seifenblasen gleichender Gestalten für physikalische Zwecke CLXXXIX. 181.
Seile, Bloch's Verbindung für Seile CLXXXIX. 454.
Sicherheitslampe, s. Lampe und Steinkohlengruben.
Sidenmaschine, s. Bördelmaschine.
Siederöhren, s. Dampfkessel.
Signalapparate, s. Eisenbahnwagen und Schiffe.
Silber, Christomanos' Methode der Silberprobe mittelst Sauerstoffgas CLXXXIX. 318.
— Flack's Verf. zur Entsilberung des Werkbleies durch Zink CLXXXVII. 180.
— Häberlein's Versuche über Legirungen von Silber mit Zink CLXXXIX. 267.
— Moigno über die neue Trinel-Silberlegirung CLXXXVII. 356.
— Odling über Absorption der Gase durch Silber CLXXXVIII. 130.
— Puscher's Verf. um Gegenstände von Silber mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
— über sogen. Minargent, eine neue Silberimitation CXC. 74.
— Verf. zur Entsilberung des Werkbleies durch Zink auf den Oberharzer Hütten CLXXXIX. 232.
— Verf. zur Entsilberung von Schwarzkupfer CLXXXVII. 433.
— s. a. Gold und Versilbern.
Silbersuperoxyd, Wöhler über die Bildung desselben durch Ozon CXC. 75.
Soda, s. Natron (kohlensaures).
Solaröl, s. Photogen.
Sonnen-Globus, Caillette's CLXXXVII. 146.
Soole, s. Kochsalz.
Spectralanalyse, s. Stahl.
Spinnereimaschinen, Bazin's Flachsspinnmaschine CLXXXVIII 374.
— v. Bippen über den Kraftbedarf der Baumwollspinnmaschinen CLXXXIX. 264.
— Brylinski über den Kraftbedarf der Baumwollspinnmaschinen CXC. 190.
— Dollfus über den Kraftbedarf der Baumwollspinnmaschinen CXC. 275.

Spinnereimaschinen, Hemmer's Kratzenwalz. mit fabricirter Holzmasse CLXXXVII. 261.
— Jordan's Apparat zum Zählen der Spindelumläufe für Spinn- und Zwirnmaschinen CXC. 85.
— Kick über Girardoni's Doppel-Carde CLXXXVII. 196.
— Martin's verbess. Streichgarn-Krempeln CLXXXVIII. 462.
— Munier und Prévost's Quadranten-Regulator für Selfactors CLXXXVIII. 19.
— Nieß über Ausrücken der Krempeln CLXXXVII. 37.
— Parr, Curtis und Madeley's Kammbewegung einer Karde für sehr kurze Baumwolle CLXXXIX. 291.
— Poiret's Knäulwickelmaschine CLXXXIX. 35.
— Rabbeth und Atwood's Spindelbank mit continuirlicher Oelung CLXXXIX. 101.
— Schlumberger u. Rieter's selbstwirkende Deckelputzapparate CLXXXVII. 291.
Spiritus, s. Alkohol.
Sprengen, Hugon's Apparat zum Zertrennen harter Felsarten CLXXXIX. 456.
— Siemens und Halske's dynamo-elektrischer Apparat zu Minensprengungen CLXXXVII 471.
Sprengmittel, über Nobel's Dynamit CLXXXVII. 358. CLXXXIX. 430. CXC. 124.
Sprengöl, Anweisung über Aufbewahrung und Anwendung des Nobel'schen Sprengöls CLXXXVII. 269.
— Rudberg's Verfahren zur Fabrication des Nitroglycerins und zum Sprengen von Felsen ꝛc. mittelst dess. CLXXXVII. 204.
Stahl, Bennett's Anwendung von Kohlensäuregas beim Bessemerfrischen CLXXXVIII. 479.
— Berard's Verf. zur Stahlfabrication CLXXXVII. 228.
— Bessemer's Stahlfabrication durch Entkohlung des Roheisens mittelst Natronsalpeter CXC. 32.
— Bouissingault über Bestimmung des Kohlenstoffes im Stahl CLXXXIX. 120.
— Eggerz's Verf. zur Bestimmung des Siliciums im Stahl CLXXXVIII. 119.
— Ellershausen's Verf. zur Gußstahlfabrication in Tiegeln CXC. 392.
— Fairbairn über die Festigkeit englischer Stahlsorten CLXXXVII. 179.
— Gjers' Verf. zur Fabrication von Gußstahl und Homogeneisen CXC. 110.
— Hargreaves' Verf. zur Fabrication von Stahl aus Roheisen durch Anwendung von Natronsalpeter CLXXXVII. 480.
Stahl, Hargreaves' Verf. zur Verwerthung der Stahlschlacken und Stahlcinders CLXXXVIII. 192.
— Heaton's Stahlfrischproceß mit Anwendung von Natronsalpeter CXC. 465.
— Holley's Verf. zum Gießen von Stahlzainen CLXXXVIII. 470.
— Kohn über das Martin'sche Verfahren der Stahlerzeugung CXC. 445.
— Kohn und Montandon über ein Verf. zum raschen Zerschlagen großer Stahlstücke CLXXXVII. 517. CXC. 473.
— Kupelwieser über das Martin'sche Verf. der Stahlerzeugung im Vergleich mit dem Bessemerproceß CXC. 104.
— Lielegg über die Anwendung der Spectralanalyse für den Bessemerproceß CLXXXVII. 390.
— Martin's Verf. zur Stahlfabrication CLXXXVII. 226. CLXXXVIII. 46. CXC. 104. 445.
— Reinsch üb. Verquecksilberung stählerner Gegenstände zum Schutze gegen den Rost CXC. 425.
— Schinz über den Stahl-Schmelzofen für das Martin'sche Verf. CXC. 455.
— Sharp und Webb's verbess. Bessemer-Apparat CLXXXVII. 325.
— Siemens über Darstellung von Gußstahl, unmittelbar aus Eisenerzen, mittelst Regenerativ-Gasöfen CLXXXIX. 227.
— Waddington und Longbottom's Gießform für Bessemerstahl CLXXXVIII. 45.
— über das Probiren stählerner Panzerplatten und über den günstigen Einfluß des Temperns ders. CLXXXIX. 386.
— über den Bessemerproceß zu Königshütte in Oberschlesien und zu Witkowitz in Mähren CLXXXVIII. 475.
— über die Philadelphia-Stahlhüttenwerke CLXXXVII. 262.
Stärke, Fesca über die Anwendung der Schwefelsäure in der Kartoffelstärke-Fabrication CLXXXVII. 435.
— Lindenmeyer über fremde Bestandtheile im käuflichen Stärkmehl CLXXXIX. 131.
— Wiesner's Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten CXC. 154.
— Wiesner und Hübl's Untersuchung der zur letzten Pariser-Weltausstellung gesendeten neuen Stärkesorten CXC. 157. 256.
— Wimmel über Arrowroot aus Brasilien CLXXXVIII. 79.

Stearinsäure, Dandweth über Benachtheiligung der Gesundheit der Arbeiter in Stearinfabriken CLXXXVII. 86.
— Droux's Apparat zur Stearinsäure-Fabrication CLXXXVII. 76.
— de Milly's Verbesserung in der Stearinsäure-Fabrication CLXXXVII. 79.
Steine, s. Kitt, Wasserglas und Ziegel.
Steinbohren, s. Bohren.
Steinkohle, Richters über eine eigenthümliche Veränderung, welche die Steinkohle beim Erhitzen erleidet CXC. 398.
— Schmidt üb. eine Vorrichtung zur Gewinnung der Kohksrückstände aus Steinkohlenasche CLXXXVII. 209.
— Schottlands Steinkohlenlagerstätten CLXXXIX. 272.
— über das Probiren der Steinkohlen vor dem Löthrohr CLXXXIX. 128.
— s. a. Braunkohlen und Oefen.
Steinkohlengas, s. Leuchtgas.
Steinkohlengruben, Delaurier's Verf. üm die Explosion der schlagend. Wetter in den Kohlengruben zu verhüten CXC. 339.
— Morison's Sicherheitslampe CXC. 443.
— Triger's Fundirungsmethode mittelst comprimirter Luft CLXXXIX. 212.
— s. a. Ventilator (Wetterrad).
Stereotypplatten, s. Buchdruckerei.
Sternähren, japanesische, Böttger über die Funkenbildung beim Abbrennen ders. CLXXXIX. 87.
Stichel, s. Hobelmaschine.
Straßen, Gebauer über einen Apparat zur Straßenbespritzung in Paris CLXXXIX. 369.
— Mitchel's Straßenpflasterungs-System CLXXXIX. 82.
— über Straßenbesprengung mit Chlorcalcium CLXXXIX. 269.
Straßenlocomotiven, s. Locomotiven.
Strickmaschine, über die Leistungen der Lamb'schen CLXXXIX. 426. CXC. 249.
Strohhüte, s. Hüte.
Strumpfwirkerstuhl, Tailbouis' Rundstuhl CXC. 189.
— s. a. Strickmaschine.
Syrup, s. Zucker.

T.

Tabak, Schlösing über die Gährungserscheinungen beim Tabaksaft CXC. 483.
— Spinnbank f. Tabakrollen CLXXXIX. 218.
Tabakpapier, s. Papier.
Talg, s. Fette.
Tapeten, s. Papier.
Taucherapparat, Cabirol's CLXXXIX. 274.
— Rouquairol und Denairouze's CLXXXIX. 277.
— s. a. Lampe (unterseeische).
Telegraphen, elektrische, Brooks' Isolator für oberirdische Telegraphenlinien CXC. 427.
— — Gray's Construction submariner Telegraphen-Kabel CLXXXVIII. 101.
— — Koch über Anwendung des Luftdruckes (als Motor anstatt des Elektromagnetismus) auf die Haustelegraphie CLXXXIX. 345.
— — Neumann über die geographische Ausbreitung und die Fortschritte des Telegraphenverkehres der Erde CLXXXVIII. 159.
— — Poppe's Beschreibung eines elektromagnetischen Telegraphen zum Signalisiren von Feuersbrünsten CLXXXIX. 1.
— — Siemens' Apparat zur Messung des elektrischen Leitungswiderstandes von Drähten ꝛc. für praktische Zwecke CLXXXVII. 303.
— — — über die Maschinerie zum Auslegen des Telegraphenkabels in das mittelländische Meer CLXXXVII. 24.
— — Thomson's Schreib-Telegraph CLXXXIX. 89.
— — über Rußland's Telegraphennetz CLXXXVIII. 418.
Thallium, Wöhler über eine Verbindung von Thalliumchlorür mit Eisenchlorid CLXXXVII. 433.
Thermometer, Ackland's Verf. zur Anfertigung v. Thermometerscalen CLXXXIX. 105.
— Berthelot's Thermometer für Temperaturen über dem Siedepunkte des Quecksilbers CLXXXVIII. 257.
— Niderkorn's Maximum-Thermometer für ärztliche Zwecke CLXXXVIII. 502.
Thermometrograph, Lallemand's CLXXXVIII. 500.
Thone, feuerfeste, Graeger's Analyse derjenigen von Lengenau (Schweiz) CLXXXVIII. 420.
— s. a. Porzellan und Ziegel.
Thürzuwerfer, Barker's CLXXXVII. 39.
— Moeser's CLXXXVII 378.
Tinte, Adriani über Anwendung der Rosolsäure zur Darstellung rother Tinte CLXXXIX. 350.
— Nickles über Fluorkalium als Reagens auf gewöhnliche Gallustinte CXC. 341.
Toluidin, s. Anilin.
Toluidingrün, s. Anilingrün.
Torf, s. Oefen.
Traubenmost, s. Wein.
Treibriemen, s. Motor.

Tuch, s. Wollenstoffe.
Tunnels, s. Eisenbahnen und Sprengen.

U.

Uhren, v. Brunfel's elektrische Uhren CLXXXVII. 302.
— Coben's Taschenuhren ohne Schlüssel CXC. 367.
— Drompt's Hebel-Echappement CLXXXIX. 216.
— Franchot's Pendel mit Feder-Compensation CLXXXIX. 217.
— Gilbee's hydraulische Uhr CXC. 442.
— Heilmann über die verschiedenen Controlapparate für den Dienst der Nachtwächter und einen neuen Apparat zu diesem Zweck CXC. 87.
— Maulny's Compensationen für Chronometer und Pendel-Uhren CLXXXIX. 217.
— Roßkopf's Arbeiteruhr CLXXXVIII. 337.
— Sautter's Taschenuhrenhemmung CLXXXVIII. 418.
— Swoboda über Uhren, welche durch das Auf- und Zumachen des Uhrdeckels aufgezogen werden CLXXXIX. 347.
— Tiede's Compensations-Pendel CXC. 369.
— über Benzin als Reinigungsmittel für Uhren CLXXXVII. 438.
Ultramarin, Hanstein über Ausnutzung der in der Ultramarinlauge enthaltenen Schwefelsäure CLXXXVIII. 341.
— Methode der Ultramarin-Fabrication CLXXXIX. 515.
Uran, Peligot über die Darstellung des metallischen CXC. 305.

V.

Ventil, Morris' Abiverrventil CXC. 264.
— Stierle's Abiverrventil CLXXXIX. 211.
— s. a. Pumpe.
Ventilator, Evrard's CLXXXIX. 441.
— Fabry's (Wetterrad) CLXXXIX. 438.
— Roots' CLXXXVII. 301. CLXXXIX. 440.
Vergolden, Maselotte's Verf. zur matten Vergoldung auf pyro-elektrischem Wege CLXXXIX. 64.
— s. a. Draht und Glas.
Verkupfern, Kunheim über das Verkupfern des Eisens nach dem Wilke'schen Verfahren CLXXXVIII. 286.
— Stelzel's Verf. um Gegenstände von Gußeisen, Stahl oder Schmiedeeisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen CLXXXVIII. 339.
Verkupfern, Tunner über Oudry's Verf. zum galvanischen Verkupfern der Eisenwaaren CLXXXVIII. 74.
— Weiskopf's Verf. um Gußeisen zu verkupfern CLXXXIX. 180.
— s. a. Galvanoplastik.
Verplatiniren, Bottger's Flüssigkeit zum Verplatiniren von Kupfer, Meising ꝛc. CLXXXVIII. 252.
— s. a. Draht (Kupferdraht).
Verquecksilbern, Reinich über leichte Verquecksilberung des Eisens und deren praktische Verwerthung CXC. 425.
Versilbern, s. Galvanoplastik und Glas.
Verzinnen, Grüneberg und Gilbert's Verf. zum Verzinnen von Eisen und Kupferblech CLXXXVIII. 482.
Viehfutter, Verf. die Kleie durch Kochen mit Salzsäure und Soda als Futter verwerthbar zu machen CLXXXVIII. 168.
Vitriolöl, s. Schwefelsäure.
Vulcan-Oel, s. Petroleum.

W.

Waagen, Hart's Brücken-Waagen CXC. 439.
Wachter-Uhren, s. Uhren.
Wagenräder, Nabe für dieselben CXC. 279.
Waldwolle, über angebliche heilsame Wirkungen derselben CLXXXVIII. 342.
Walzwerk, Daelen über das Walzen mit Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad CLXXXVIII. 114.
— Lauth's neues Walzwerk CLXXXVII. 179.
— Petin und Gaudet's Walzwerk für Stabe von kreuzförmigem Querschnitt CLXXXVIII. 272.
Waschanstalten, Berset's Apparat zum Laugen der Wäsche im Vacuum CLXXXVII. 137.
— Petitdidier's Verf. zum Reinigen gebrauchter Kleidungsstücke CXC. 499.
Wasser, Bellamy über Bestimmung gewisser organischer Substanzen im Wasser mittelst basisch-schwefelsaurer Thonerde CLXXXVII. 320.
— Bourgeoise's Apparate zum Filtriren des Wassers CLXXXVII. 218.
— Frankland und Barrentrapp über Bestimmung des Gehaltes an organischer Materie in Wasser CLXXXVII. 224.
— Lory's Reagens zur Bestimmung der in natürlichen Wässern gebundenen enthaltenen Kohlensäure CXC. 230.

Wasser, Schulze über Bestimmung des Härtegrades eines Wassers CLXXXVIII. 212.
— — über das künstliche Weichmachen harten Wassers CLXXXVIII. 215.
— — über Desinficiren und Trinkbarmachen schlechten Wassers CLXXXVIII. 210.
— — über Untersuchung der Brunnenwasser auf die Bestandtheile, welche für die Gesundheitspflege in Betracht kommen CLXXXVIII. 197.
— Barrentrapp über die Wasserversorgung von London CLXXXVII. 222.
Wasserdampf, Gladbach über das Gesetz der Dämpfe CLXXXVIII. 503.
Wasserglas, Bühler und Löhr über Verwendung des Wasserglases bei Bauten CLXXXVII. 84. 181.
Wasserheben, s. Pumpen.
Wasserkraft-Bestimmung, Kutter über die Geschwindigkeitsformel für Gewässer CXC. 265.
— v. Wagner über die Geschwindigkeitsformel für Gewässer CLXXXIX. 447.
Wasserleitungen, Bentall's Apparat zur Controlle und Beschränkung der Wasserabgabe aus Leitungen CXC. 440.
— Cregier's Feuerhydranten der Wasserleitungen in Chicago CLXXXIX. 367.
— Peet's Absperrschieber CLXXXVIII. 269.
— Reinhardt über eine Vorrichtung zum Probiren eiserner Leitungsröhren CLXXXVII. 460.
— v. Wagner über Erhaltung fester Ufer und einer normalen Lage der Sohle eines natürlichen Wasserlaufes CXC. 18.
Wasserleitungs-Canäle, Tison's Canaleinlauf mit Wasserverschluß CXC. 194.
Wassermesser, Payton's CLXXXVIII. 22. CLXXXIX. 441.
Wasserräder, de Pambour über die Theorie der Turbinen CXC. 359.
— Roman's schwebendes Ketten-Wasserrad CLXXXIX. 13.
Webstuhl, Brookes und Edmondson's Webgeschirre CLXXXVII. 178.
— Crompton's mechanischer Webstuhl für tuchartige Stoffe CLXXXIX. 33.
Wein, Pasteur über Bestimmung der Gesammt-Säuremenge im Traubenmoste CXC. 139.
— Stahlschmidt über Bestimmung des Zuckers im Wein CLXXXIX. 330.
— Stieren über den mit schwefligsaurem Kalk behandelten Aepfelwein CXC. 79.
Weinflaschen, s. Korkstöpsel.
Weinsäure, Juette's Verf. zur Bestimmung ders. CLXXXVIII. 413.
Werkblei, s. Silber.
Wetter, schlagende, s. Steinkohlengruben (Wetterrad).
Winde, Loup's Differential-Handwinde CLXXXIX. 288.
— Napier's Bremskuppelung für Winden CXC. 186.
— s. a. Aufzug und Flaschenzug.
Wismuth, Joachimsthaler Gewinnung desselben CXC. 73.
Wolfram, Phipson über das Vorkommen von Niobit im Wolfram CLXXXVIII. 162.
Wolle, Shapringer über die Bereitung von Sodalauge für die Wollwäscherei CLXXXIX. 495.
Wollenstoffe, Vorschrift zur Bereitung der Nopp-Tinct. f. Tuchfabriken CLXXXIX. 423.
— s. a. Druckerei, Färberei, Spinnereimaschinen und Webstuhl.

X.

Xylindein, s. Holz.

Z.

Zeugdruck, s. Druckerei.
Ziegel, Remelé, über die Ursachen d. Färbung verschied. Ziegelsorten CLXXXIX. 388.
Ziegelbrennöfen, Michell über Ringöfen u. andere continuirliche Ziegelbrennöfen CLXXXVIII. 30.
Ziegelmaschinen, Bawden's Presse CLXXXVIII. 378.
— Cazenave's Presse CLXXXVIII. 379.
— Douglas' Ziegelmaschine CLXXXVII. 198.
— Durand's Maschine für trockenen Thon CLXXXVIII. 380.
— Gregg's Maschine für trockenen Thon CLXXXVIII. 382.
— Teirich über die Ziegelmaschinen auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung CLXXXVIII. 378.
Zink, Puscher's Verf. um Gegenstände von Zink mit Lüsterfarben zu überziehen CXC. 421.
— Renard's Verf. zur volumetrischen Bestimmung des Zinkes CXC. 229. 395.
Zinkblech, Böttger's Verf. dasselbe für festhaftenden Oelfarbanstrich vorzubereiten CLXXXVIII. 338
Zinkenschneidmaschine, Davenport's amerikanische CLXXXVII. 185. 261.
— Schmidt über die Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine und die amerikanische Zinkenschneidmaschine CLXXXVIII. 169.
Zinkoxyd, kohlensaures, Wagner über seine

Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser CLXXXVII. 53.
Zinkweiß, Flamm's Condensationsapparat zur Fabrication desselben CLXXXIX. 224.
Zinn, Stolba über Darstellung schöner Zinndendriten CXC. 340.
— Weber über die Einwirkung von Kochsalzlösung auf Werkzinn CLXXXVII. 322.
— s. a. Verzinnen.
Zinnfolien, Puscher's Verf. zur Darstellung krystallinischen Zinnfolienpapieres und zur Prüfung der Reinheit des Zinnes CLXXIX. 179.
Zinnoxyd, Musculus über die Hydrate der Zinnsäure CLXXXVII. 401.
Zinnröhren, s. Röhren.
Zinnsalz, Lurge über Fabrication desl. in England CXC. 37.
— Roellner über Zinnchlorür mit Chlornatrium CLXXXVIII. 75.
Zucker, Anthon über die verschied. Wirkung der Knochenkohle auf Zuckerlösungen je nach deren Concentration CLXXXIX. 72.
— — über das Absorptionsvermögen der Kohle gegen Farbstoffe und andere organische Stoffe CLXXXIX. 75.
— — schnelle annäher. Werthsabschätzung der flüss. Zuckerproducte der Rübenzuckerfabriken nach ihrer Dichte CLXXXIX. 135.
— — über die vermeintliche Unentbehrlichkeit der Knochenkohle-Filtration in der Rübenzuckerfabrication CLXXXIX, 137.
— — über melassebildende Stoffe u. die Zuckermenge welche durch dieselben ungewinnbar gemacht wird CLXXXIX. 139.
— — über ein instructives Beispiel der Diffusion CLXXXIX. 242.
— — über die Mängel in der jetzigen Bezeichnungsweise des Resultates der Analyse v. Zuckerproducten CLXXXIX. 244.
— über das specifische Gewicht einer bei 14° R. gesättigt. Zuckerlös. CLXXXIX. 246.
— — Versuche behufs Ausbildung einer Methode zur Raffination des Rohzuckers ohne Kochen und ohne Chemikalien CLXXXIX. 247.
— — über das Auftreten des oxalsauren Kalkes bei der Rübenzuckerfabrication CLXXXIX. 251.
— Belin's Zuckerfabricationsverfahren CLXXXIX. 515.
— Boivin u. Loiseau's Zuckerfabricationsverfahren CLXXXIX. 501.
Zucker, Boivin u. Loiseau's, und Scheibler's Verf. zur Bestimmung d. Aschengehaltes der Rohzucker CLXXXVIII. 68.
— Brissonneau u. Bertholomey's Schleudermaschine für Zuckerfabriken CXC. 23.
— Champonnois' neue Behandlung des Rübenbreies z. Zuckerfabric. CLXXXVII. 345. CLXXXIX. 498.
— Clasen über die Einwirkung d. Wassers und verschiedener neutraler Salzlösungen auf Rohrzucker CXC. 255.
— Landolt über die besten bei den Zuckeranalysen anzuwendenden Methoden und deren Fehlergrenzen CLXXXVII. 251.
— Linard's Verf. zum unterirdis. Transporte d. Rübensaftes CLXXXVII. 141. CLXXXVIII. 66.
— Merrill's Vorrichtung zum mechanischen Beschicken der Schleudermaschinen und zum Entleeren derselben während des Ganges CLXXXVII. 140.
— Molinos u. Pronnier's Presse f. Rübenbrei, Scheideschlamm ꝛc. CLXXXVII. 379.
— Monnier und Skelly über Bleichen des Rohzuckers mit schwefliger Säure CLXXXIX. 503.
— Morelle's Schaumschlag für Zuckerfabriken CXC. 25.
— Morgenstern's Verf. der Reinigung der Rübensäfte CXC. 479.
— Pierre und Massy über die Anwendung von Baryt in der Zuckerfabrication CLXXXVII. 358.
— Poizet und Truelle's Walzenpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben CLXXXVIII. 385.
— Reiset über Bestimmung des im Rübensafte enthaltenen Ammoniaks CXC. 480.
— — über Bildung von Salpetrigsäuregas bei der Alkoholgährung des Rübensaftes CXC. 481.
— Scheibler über die Beziehung des spec. Gewichtes der Runkelrüben zu deren Zuckergehalt CLXXXVII. 272.
— Stahlschmidt über Bestimmung des Zuckers im Wein CLXXXIX. 330.
— Stammer über die Einwirkung der Salzsäure auf die Betriebsknochenkohle der Zuckerfabriken CLXXXVII. 64.
— — über die Osmose oder Dialyse der Melassen nach Dubrunfaut'schem System CLXXXIX. 154.
— — über die Methoden der Ausbeute-Bestimmung in Rübenzucker-Fabriken CXC. 402.
— — über einen Trockenapparat zur Bestimmung des Wassergehaltes bei Füllmasse, Syrup ꝛc. CXC. 474.

Zucker, Stammer Tauquemberg's Schleudermaschine mit directem Betrieb CLXXXIX. 229.

— Tauffig über das Dubrunfaut'sche Verf. der Zuckergewinnung durch Osmose CLXXXIX. 143.

— über das Läutern des Zuckers in der Kochkunst CLXXXVII. 360.

Zucker, über die Explosion des Verdampfapparates einer Zuckerfabrik durch gekohltes Wasserstoffgas CLXXXVIII. 76.

Zünder, s. Sprengen.

Zündrequisiten, Fleck über das Natrium in seiner Bedeutung für das Zündrequisitenwesen CXC. 306.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE